

01F047

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-089248

(43)Date of publication of application : 31.03.2000

(51)Int.Cl.

G02F 1/136
G02F 1/1335
G09F 9/30
H01L 29/786

(21)Application number : 10-253676

(71)Applicant : CASIO COMPUT CO LTD

(22)Date of filing : 08.09.1998

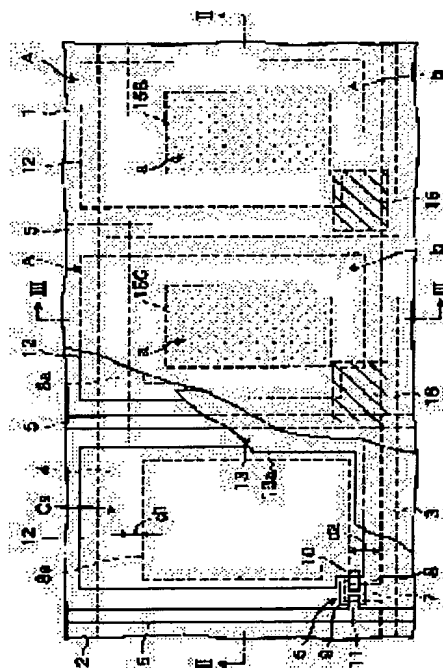
(72)Inventor : MIYASHITA TAKASHI
TOYOSHIMA TAKESHI
YOSHIDA TETSUSHI

(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY ELEMENT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a liquid crystal display element capable of displaying a color picture whose brightness of a screen is sufficient.

SOLUTION: Colored lights are emitted from areas (a) corresponding to color filters in pixel areas A by respectively forming pixel electrodes 12 in shapes corresponding to the whole of the pixel area A having a prescribed area and by respectively forming color filters 15R, 15G, 15B in shapes respectively having an area smaller than that of the pixel area A and high-intensity noncolored lights are emitted from areas which do not correspond to color filters in the pixel areas A and brighter colored pixels are displayed by these lights and also display pixels are made to be more brighter by providing opening parts 8a corresponding to areas except facing parts with the compensating capacitance wiring 4 of the pixel electrodes 12 on gate insulating films of TFTs 6 and by enhancing the intensity of the outgoing lights from areas corresponding to the opening parts 8a of the gate insulating films 8 in the pixel areas A by amounts in which the absorption due to the gate insulating films are not present.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japanese Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-89248

(P2000-89248A)

(43) 公開日 平成12年3月31日 (2000.3.31)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード [*] (参考)
G 0 2 F 1/136	5 0 0	G 0 2 F 1/136	5 0 0
1/1335	5 0 5	1/1335	5 0 5
G 0 9 F 9/30	3 4 3	G 0 9 F 9/30	3 4 3 D
H 0 1 L 29/786		H 0 1 L 29/78	6 1 2 C

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願平10-253676

(22) 出願日 平成10年9月8日 (1998.9.8)

(71) 出願人 000001443

カシオ計算機株式会社

東京都渋谷区本町1丁目6番2号

(72) 発明者 宮下 崇

東京都八王子市石川町2951番地の5 カシ
オ計算機株式会社八王子研究所内

(72) 発明者 豊島 剛

東京都八王子市石川町2951番地の5 カシ
オ計算機株式会社八王子研究所内

(72) 発明者 吉田 哲志

東京都八王子市石川町2951番地の5 カシ
オ計算機株式会社八王子研究所内

(74) 代理人 100058479

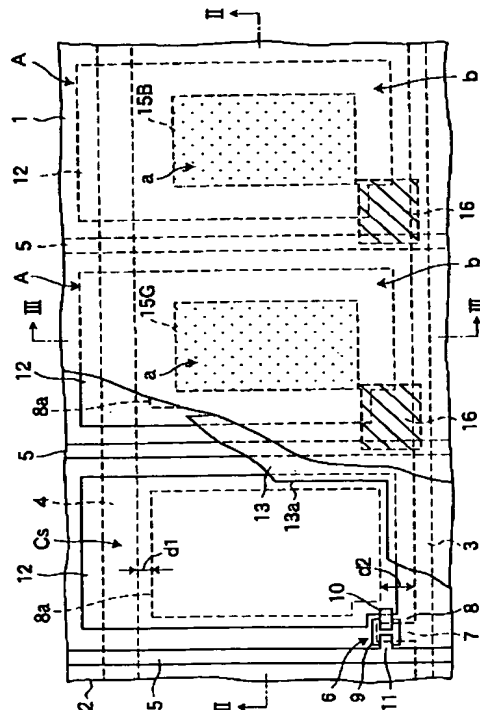
弁理士 鈴江 武彦 (外5名)

(54) 【発明の名称】 液晶表示素子

(57) 【要約】

【課題】 画面の明るさが充分なカラー画像を表示することができる液晶表示素子を提供する。

【解決手段】 画素電極12を所定面積の画素領域A全体に対応する形状に形成し、カラーフィルタ15R, 15G, 15Bをそれぞれ画素電極12よりも小さい面積を有する形状に形成することにより、画素領域A内のカラーフィルタに対応する領域aから着色光を出射し、画素領域A内のカラーフィルタに対応しない領域bから高強度の非着色光を出射して、これらの光により明るい着色画素を表示するとともに、TFT6のゲート絶縁膜8に、画素電極12の補償容量配線4との対向部を除く領域に対応する開口部8aを設けることにより、画素領域Aのうちのゲート絶縁膜8の開口部8aに対応する領域からの出射光の強度をゲート絶縁膜8による吸収が無い分だけ高くして、表示画素をさらに明るくした。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】液晶層をはさんで対向する一対の基板のうちの一方の基板の内面に、所定箇所にゲート電極を形成した複数のゲート配線と、複数の補償容量配線と、これらの配線を覆って前記基板のほぼ全域に形成されたゲート絶縁膜と、前記ゲート電極およびゲート絶縁膜と前記ゲート絶縁膜の上に前記ゲート電極に対向させて形成された半導体膜および前記半導体膜の両側部の上に形成されたソース電極およびドレイン電極とからなる複数の薄膜トランジスタと、前記ゲート絶縁膜の上に形成され前記複数の薄膜トランジスタのドレイン電極に接続された複数のデータ配線と、前記ゲート絶縁膜の上に所定領域を前記補償容量配線に対向させて形成され前記補償容量配線との間に補償容量を形成するとともに前記複数の薄膜トランジスタのソース電極にそれぞれ接続された複数の画素電極とが設けられ、他方の基板の内面に、前記複数の画素電極に対向する対向電極が設けられ、前記一対の基板のいずれかの内面に、前記複数の画素電極にそれぞれ対応する複数の色の着色膜が設けられるとともに、前記画素電極が所定面積の画素領域全体に対応する形状に形成され、前記複数の色の着色膜がそれぞれ前記画素電極よりも小さい面積を有する形状に形成され、前記ゲート絶縁膜に、前記複数の画素電極の少なくとも前記補償容量配線との対向部を除く領域にそれぞれ対応する開口部が設けられていることを特徴とする液晶表示素子。

【請求項 2】前記複数の着色膜は、前記ゲート絶縁膜の開口部よりも小さい面積を有する形状に形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示素子。

【請求項 3】液晶層をはさんで対向する一対の基板のうちの一方の基板の内面に、所定箇所にゲート電極を形成した複数のゲート配線と、複数の補償容量配線と、これらの配線を覆って前記基板のほぼ全域に形成されたゲート絶縁膜と、前記ゲート電極およびゲート絶縁膜と前記ゲート絶縁膜の上に前記ゲート電極に対向させて形成された半導体膜および前記半導体膜の両側部の上に形成されたソース電極およびドレイン電極とからなる複数の薄膜トランジスタと、前記ゲート絶縁膜の上に形成され前記複数の薄膜トランジスタのドレイン電極に接続された複数のデータ配線と、前記ゲート絶縁膜の上に所定領域を前記補償容量配線に対向させて形成され前記補償容量配線との間に補償容量を形成するとともに前記複数の薄膜トランジスタのソース電極にそれぞれ接続された複数の画素電極とが設けられ、他方の基板の内面に、前記複数の画素電極に対向する対向電極が設けられ、前記一対の基板のいずれかの内面に、前記複数の画素電極にそれぞれ対応する複数の色の着色膜が設けられるとともに、前記画素電極が所定面積の画素領域よりも小さい面積を有する形状に形成され、前記複数の色の着色膜がそれぞれ前記画素電極よりも小さい面積を有する形状に形成されていることを特徴とする液晶表示素子。

【請求項 4】前記画素領域は、互いに隣り合うゲート配線と互いに隣り合うデータ配線とにより囲まれた領域のうちの前記ゲート配線およびデータ配線からそれぞれ 2 ～ 3 μm の間隔をとった領域であり、前記画素電極は、前記画素領域内の前記ゲート配線およびデータ配線からそれぞれ 5 μm 以上の間隔をとった領域に対応する面積に形成されていることを特徴とする請求項 3 に記載の液晶表示素子。

【請求項 5】液晶層をはさんで対向する一対の基板のうちの一方の基板の内面に、所定箇所にゲート電極を形成した複数のゲート配線と、複数の補償容量配線と、これらの配線を覆って前記基板のほぼ全域に形成されたゲート絶縁膜と、前記ゲート電極およびゲート絶縁膜と前記ゲート絶縁膜の上に前記ゲート電極に対向させて形成された半導体膜および前記半導体膜の両側部の上に形成されたソース電極およびドレイン電極とからなる複数の薄膜トランジスタと、前記ゲート絶縁膜の上に形成され前記複数の薄膜トランジスタのドレイン電極に接続された複数のデータ配線と、前記ゲート絶縁膜の上に所定領域を前記補償容量配線に対向させて形成され前記補償容量配線との間に補償容量を形成するとともに前記複数の薄膜トランジスタのソース電極にそれぞれ接続された複数の画素電極とが設けられ、他方の基板の内面に、前記複数の画素電極に対向する対向電極が設けられ、前記一対の基板のいずれかの内面に、前記複数の画素電極にそれぞれ対応する複数の色の着色膜が設けられるとともに、前記画素電極が、所定面積の画素領域全体に対応する外形を有し、且つ細長いスリット部を設けた形状に形成され、前記複数の色の着色膜がそれぞれ前記画素電極よりも小さい面積を有する形状に形成されていることを特徴とする液晶表示素子。

【請求項 6】前記スリット部の幅は 4 μm 以下であることを特徴とする請求項 5 に記載の液晶表示素子。

【請求項 7】前記スリット部は、前記画素電極の前記補償容量配線との対向部を除く領域に、そのほぼ全域に分布させて設けられていることを特徴とする請求項 5 または 6 に記載の液晶表示素子。

【請求項 8】前記ゲート絶縁膜に、前記画素電極の前記スリット部に対応するスリット部が設けられていることを特徴とする請求項 5 ～ 7 のいずれかに記載の液晶表示素子。

【請求項 9】液晶層をはさんで対向する一対の基板のうちの一方の基板の内面に、所定箇所にゲート電極を形成した複数のゲート配線と、複数の補償容量配線と、これらの配線を覆って前記基板のほぼ全域に形成されたゲート絶縁膜と、前記ゲート電極およびゲート絶縁膜と前記ゲート絶縁膜の上に前記ゲート電極に対向させて形成された半導体膜および前記半導体膜の両側部の上に形成されたソース電極およびドレイン電極とからなる複数の薄膜トランジスタと、前記ゲート絶縁膜の上に形成され前

記複数の薄膜トランジスタのドレイン電極に接続された複数のデータ配線と、前記ゲート絶縁膜の上に所定領域を前記補償容量配線に対向させて形成され前記補償容量配線との間に補償容量を形成するとともに前記複数の薄膜トランジスタのソース電極にそれぞれ接続された複数の画素電極とが設けられ、他方の基板の内面に、前記複数の画素電極に対向する対向電極が設けられ、前記一对の基板のいずれかの内面に、前記複数の画素電極にそれぞれ対応する複数の色の着色膜が設けられるとともに、前記画素電極が所定面積の画素領域全体に対応する形状に形成され、前記複数の色の着色膜がそれぞれ前記画素電極よりも小さい面積を有する形状に形成され、前記データ配線が透明導電膜で形成されていることを特徴とする液晶表示素子。

【請求項 10】液晶層をはさんで対向する一对の基板のうちの一方の基板の内面に、所定箇所にゲート電極を形成した複数のゲート配線と、これらの配線を覆って前記基板のほぼ全域に形成されたゲート絶縁膜と、前記ゲート電極およびゲート絶縁膜と前記ゲート絶縁膜の上に前記ゲート電極に対向させて形成された半導体膜および前記半導体膜の両側部の上に形成されたソース電極およびドレイン電極とからなる複数の薄膜トランジスタと、前記ゲート絶縁膜の上に形成され前記複数の薄膜トランジスタのドレイン電極に接続された複数のデータ配線と、前記ゲート絶縁膜の上に所定領域を前記ゲート配線に対向させて形成され前記ゲート配線との間に補償容量を形成するとともに前記複数の薄膜トランジスタのソース電極にそれぞれ接続された複数の画素電極とが設けられ、他方の基板の内面に、前記複数の画素電極に対向する対向電極が設けられ、前記一对の基板のいずれかの内面に、前記複数の画素電極にそれぞれ対応する複数の色の着色膜が設けられるとともに、前記画素電極が所定面積の画素領域全体に対応する形状に形成され、前記複数の色の着色膜がそれぞれ前記画素電極よりも小さい面積を有する形状に形成されていることを特徴とする液晶表示素子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、カラー画像を表示する液晶表示素子に関するものである。

【0002】

【従来の技術】画像を表示する液晶表示素子としては、一般に、薄膜トランジスタをアクティブ素子とするアクティブマトリックス方式のものが利用されている。

【0003】前記アクティブマトリックス方式の液晶表示素子は、液晶層をはさんで対向する一对の透明基板のうちの一方の基板の内面に、所定箇所にゲート電極を形成した複数のゲート配線と、複数の補償容量配線と、これらの配線を覆って前記基板のほぼ全域に形成された透明なゲート絶縁膜と、前記ゲート電極およびゲート絶縁

膜と前記ゲート絶縁膜の上に前記ゲート電極に対向させて形成された半導体膜および前記半導体膜の両側部の上に形成されたソース電極およびドレイン電極とからなる複数の薄膜トランジスタと、前記ゲート絶縁膜の上に形成され前記複数の薄膜トランジスタのドレイン電極に接続された複数のデータ配線と、前記ゲート絶縁膜の上に所定領域を前記補償容量配線に対向させて形成され前記補償容量配線との間に補償容量を形成するとともに前記複数の薄膜トランジスタのソース電極にそれぞれ接続された複数の画素電極とが設けられ前記複数の薄膜トランジスタのソース電極にそれぞれ接続された複数の画素電極とを設け、他方の基板の内面に、前記複数の画素電極に対向する対向電極を設けた構成となっている。

【0004】なお、前記アクティブマトリックス方式の液晶表示素子には、上記のようにゲート配線とは別に補償容量配線を設け、前記画素電極の所定領域（一般には、画素電極の一端縁側の縁部付近の領域）を前記補償容量配線に対向させて、前記画素電極と補償容量配線とその間のゲート絶縁膜とにより、蓄積容量型と呼ばれる補償容量を形成しているもののほかに、前記補償容量配線を設けず、前記画素電極の所定領域を前記ゲート配線に対向させて、前記画素電極とゲート配線とその間のゲート絶縁膜とにより、付加容量型と呼ばれる補償容量を形成しているものもある。

【0005】前記液晶表示素子には、白黒画像を表示するものと、フルカラー画像等の多色カラー画像を表示するものがあり、カラー画像を表示する液晶表示素子は、前記一对の基板のいずれかの内面に、前記複数の画素電極にそれぞれ対応させて複数の色の着色膜を設けて構成されている。

【0006】そして、従来の液晶表示素子では、前記画素電極を、所定面積の画素領域全体に対応する形状に形成し、前記着色膜を、前記画素領域の全体に対応する形状に形成することにより、前記画素領域全体から前記着色膜の色に着色した着色光を出射するようにしている。

【0007】この液晶表示素子は、前記画素領域から出射する着色光により着色画素を表示するとともに、前記着色光の強度を、前記画素電極と対向電極との間に印加される駆動電圧に応じた液晶分子の配向状態の変化により制御して、各画素領域からの出射光により表示される複数の色の着色画素の混色によりカラー画像を表示する。

【0008】前記複数の色の着色膜は、例えば、赤、緑、青の3色のカラーフィルタであり、この赤、緑、青のカラーフィルタを備えた液晶表示素子は、各画素領域からの出射光により表示される赤、緑、青の着色画素の混色によりフルカラー画像を表示する。

【0009】前記液晶表示素子には、その背後に配置されるバックライトからの照明光を利用して表示する透過型のものと、背面に反射板を備え、前方から入射する外

光（自然光や室内光等）を利用して表示する反射型のものと、透過型と反射型の両方の表示を行なういわゆる 2 ウエイ型のものがある。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】しかし、従来の液晶表示素子は、その各画素領域を透過する光のほとんどが前記着色膜（例えば赤、緑、青のカラーフィルタ）に入射し、可視光帯域のうちの前記着色膜の吸収波長帯域の波長成分の光を前記着色膜により吸収され、前記着色膜の透過波長帯域の波長成分の光が前記着色膜を透過して着色光になるため、入射光の強度に比べて、出射する着色光の強度が極めて弱く、そのため、明るい画面が得られない。

【0011】これは、特に、外光を利用する反射型表示において問題となっており、反射型表示では、液晶表示素子からの出射光の強度が、表示を観察する環境の照度（外光の照度）と液晶表示素子の反射率とに対応するため、環境照度に対する液晶表示素子からの出射光の強度の比があまり高くなく、しかも、液晶表示素子にその前方から入射し、前記着色膜によりその吸収波長帯域の波長成分の光を吸収されてその着色膜の色に着色した着色光が、反射板により反射されて液晶表示素子の前方に出射する過程においても前記着色膜によるある程度の吸収を受けるため、液晶表示素子の前方に出射する着色光の強度が極端に弱くなり、画面がかなり暗くなってしまう。

【0012】なお、バックライトからの照明光を利用する透過型表示の場合は、液晶表示素子にその背面から入射させる照明光の輝度を高くすることにより、前記着色膜での吸収による出射光の強度低下を補って明るい画面を得ることができるが、照明光の輝度を高くすることは消費電力の増加となる。

【0013】この発明は、画面の明るさが充分なカラー画像を表示することができる液晶表示素子を提供することを目的としたものである。

【0014】

【課題を解決するための手段】この発明の液晶表示素子は、液晶層をはさんで対向する一対の基板のうちの一方の基板の内面に、所定箇所にゲート電極を形成した複数のゲート配線と、複数の補償容量配線と、これらの配線を覆って前記基板のほぼ全域に形成されたゲート絶縁膜と、前記ゲート電極およびゲート絶縁膜と前記ゲート絶縁膜の上に前記ゲート電極に対向させて形成された半導体膜および前記半導体膜の両側部の上に形成されたソース電極およびドレイン電極とからなる複数の薄膜トランジスタと、前記ゲート絶縁膜の上に形成され前記複数の薄膜トランジスタのドレイン電極に接続された複数のデータ配線と、前記ゲート絶縁膜の上に所定領域を前記補償容量配線に対向させて形成され前記補償容量配線との間に補償容量を形成するとともに前記複数の薄膜トラン

ジスタのソース電極にそれぞれ接続された複数の画素電極とが設けられ、他方の基板の内面に、前記複数の画素電極に対向する対向電極が設けられ、前記一対の基板のいずれかの内面に、前記複数の画素電極にそれぞれ対応する複数の色の着色膜が設けられるとともに、前記画素電極が所定面積の画素領域全体に対応する形状に形成され、前記複数の色の着色膜がそれぞれ前記画素電極よりも小さい面積を有する形状に形成され、前記ゲート絶縁膜に、前記複数の画素電極の少なくとも前記補償容量配線との対向部を除く領域にそれぞれ対応する開口部が設けられていることを特徴とする。

【0015】この液晶表示素子によれば、前記画素電極を所定面積の画素領域全体に対応する形状に形成し、前記複数の色の着色膜をそれぞれ前記画素電極よりも小さい面積を有する形状に形成しているため、前記画素領域内の前記着色膜に対応する領域から出射する光は、可視光帯域のうちの前記着色膜の吸収波長帯域の波長成分の光を前記着色膜により吸収された強度の弱い着色光であるが、前記画素領域内の前記着色膜に対応しない領域から出射する光が、前記着色膜による吸収を受けない高強度の非着色光である。

【0016】そのため、各画素領域からの出射光により表示される各色の着色画素はそれぞれ、前記着色膜の色を呈し、しかも前記高強度の非着色光により明るさを底上げされた、充分な明るさの着色画素である。

【0017】しかも、この液晶表示素子では、前記ゲート絶縁膜に、前記複数の画素電極の少なくとも前記補償容量配線との対向部を除く領域にそれぞれ対応する開口部を設けているため、その開口部を透過する光は前記ゲート絶縁膜による吸収を受けない。

【0018】そのため、前記画素領域のうちの前記ゲート絶縁膜の開口部に対応する領域からの出射光の強度が、前記ゲート絶縁膜による吸収が無い分だけ高くなり、前記表示画素がさらに明るくなる。

【0019】そして、この液晶表示素子は、前記各画素領域から出射する前記着色光と前記非着色光の強度を、前記画素電極と対向電極との間に印加される駆動電圧に応じた液晶分子の配向状態の変化により制御し、各画素領域からの出射光で表示される複数の色の着色画素の混色によりカラー画像を表示する。

【0020】すなわち、この液晶表示素子は、画素電極を所定面積の画素領域全体に対応する形状に形成し、複数の色の着色膜をそれぞれ前記画素電極よりも小さい面積を有する形状に形成することにより、前記画素領域内の前記着色膜に対応する領域から前記着色膜の色に着色した着色光を出射し、前記画素領域内の前記着色膜に対応しない領域から高強度の非着色光を出射して、これらの光により明るい着色画素を表示するとともに、ゲート絶縁膜に、前記画素電極の少なくとも前記補償容量配線との対向部を除く領域にそれぞれ対応する開口部を設けるこ

とにより、前記画素領域のうちの前記ゲート絶縁膜の開
口部に対応する領域からの出射光の強度を前記ゲート絶
縁膜による吸収が無い分だけ高くして、前記表示画素を
さらに明るくしたものであり、したがって、画面の明る
さが充分なカラー画像を表示することができる。

【0021】また、この発明の液晶表示素子は、液晶層
をはさんで対向する一対の基板のうちの一方の基板の内
面に、所定箇所にゲート電極を形成した複数のゲート配
線と、複数の補償容量配線と、これらの配線を覆って前
記基板のほぼ全域に形成されたゲート絶縁膜と、前記ゲ
ート電極およびゲート絶縁膜と前記ゲート絶縁膜の上に
前記ゲート電極に対向させて形成された半導体膜および
前記半導体膜の両側部の上に形成されたソース電極およ
びドレイン電極とからなる複数の薄膜トランジスタと、
前記ゲート絶縁膜の上に形成され前記複数の薄膜トラン
ジスタのドレイン電極に接続された複数のデータ配線
と、前記ゲート絶縁膜の上に所定領域を前記補償容量配
線に対向させて形成され前記補償容量配線との間に補償
容量を形成するとともに前記複数の薄膜トランジスタの
ソース電極にそれぞれ接続された複数の画素電極とが設
けられ、他方の基板の内面に、前記複数の画素電極に対
向する対向電極が設けられ、前記一対の基板のいずれか
の内面に、前記複数の画素電極にそれぞれ対応する複数
の色の着色膜が設けられるとともに、前記画素電極が所
定面積の画素領域よりも小さい面積を有する形状に形成
され、前記複数の色の着色膜がそれぞれ前記画素電極よ
りも小さい面積を有する形状に形成されていることを特
徴とする。

【0022】この液晶表示素子によれば、前記画素電極
を所定面積の画素領域よりも小さい面積を有する形状に
形成し、前記複数の色の着色膜をそれぞれ前記画素電極
よりも小さい面積を有する形状に形成しているため、前
記画素領域内の前記画素電極に対応する領域のうち、前
記着色膜に対応する領域から出射する光は、可視光帯域
のうちの前記着色膜の吸収波長帯域の波長成分の光を前
記着色膜により吸収された強度の弱い着色光であるが、
前記画素領域内の前記画素電極に対応する領域のうち、
前記着色膜に対応しない領域から出射する光が、前記着
色膜による吸収を受けない高強度の非着色光であり、ま
た、前記画素領域内の前記画素電極に対応しない領域か
ら出射する光が、前記着色膜による吸収を受けず、しか
も前記画素電極による吸収が無い分だけさらに強度が高
い高強度の非着色光である。

【0023】そのため、各画素領域からの出射光により
表示される各色の着色画素はそれぞれ、前記着色膜の色
を呈し、しかも、前記画素電極に対応する領域のうちの
前記着色膜に対応しない領域から出射する高強度の非着
色光と、前記画素領域内の前記画素電極に対応しない領
域から出射するさらに高強度の非着色光とにより明るさ
を底上げされた、充分な明るさの着色画素である。

【0024】また、前記画素領域から出射する光のうちの
前記画素電極に対応する領域から出射する前記着色光
と前記非着色光の強度は、前記画素電極と対向電極との
間に印加される駆動電圧に応じた液晶分子の配向状態の
変化により制御されるが、前記画素領域内の画素電極に
対応しない領域、つまり前記駆動電圧が印加されない領
域の液晶分子の配向状態はほとんど変化しないため、前
記画素領域内の画素電極に対応しない領域から出射する
前記非着色光は、常に入射光の輝度に応じた強度の光で
あり、そのため、前記画素電極と対向電極との間に印加
される駆動電圧にかかわらず、前記画素領域内の前記画
素電極に対応しない領域から出射する前記非着色光によ
り、常に前記着色画素の明るさが底上げされる。

【0025】そして、この液晶表示素子は、前記画素領
域から出射する光のうちの前記画素電極に対応する領域
から出射する前記着色光と前記非着色光の強度を、前記
画素電極と対向電極との間に印加される駆動電圧に応じ
た液晶分子の配向状態の変化により制御し、各画素領域
からの出射光で表示される複数の色の着色画素の混色に
よりカラー画像を表示する。

【0026】すなわち、この液晶表示素子は、画素電極
を所定面積の画素領域よりも小さい面積を有する形状に
形成し、複数の色の着色膜をそれぞれ前記画素電極より
も小さい面積を有する形状に形成することにより、前記
画素領域内の前記画素電極に対応しない領域から、前記
画素電極と対向電極との間に印加される駆動電圧にかか
らず常に入射光の輝度に応じた強度で、しかも前記着
色膜による吸収を受けず、また前記画素電極による吸収
も無い高強度の非着色光を出射し、前記画素領域内の前
記画素電極に対応する領域のうち、前記着色膜に対応す
る領域から着色光を、前記着色膜に対応しない領域から
高強度の非着色光をそれぞれ出射して、これらの光によ
り明るい着色画素を表示するものであり、したがって、
画面の明るさが充分なカラー画像を表示することができ
る。

【0027】さらに、この発明の液晶表示素子は、液晶
層をはさんで対向する一対の基板のうちの一方の基板の
内面に、所定箇所にゲート電極を形成した複数のゲート
配線と、複数の補償容量配線と、これらの配線を覆って
前記基板のほぼ全域に形成されたゲート絶縁膜と、前記
ゲート電極およびゲート絶縁膜と前記ゲート絶縁膜の上
に前記ゲート電極に対向させて形成された半導体膜およ
び前記半導体膜の両側部の上に形成されたソース電極およ
びドレイン電極とからなる複数の薄膜トランジスタと、
前記ゲート絶縁膜の上に形成され前記複数の薄膜トラン
ジスタのドレイン電極に接続された複数のデータ配線と、
前記ゲート絶縁膜の上に所定領域を前記補償容量配線
に対向させて形成され前記補償容量配線との間に補償容
量を形成するとともに前記複数の薄膜トランジスタのソ
ース電極にそれぞれ接続された複数の画素電極とが

設けられ、他方の基板の内面に、前記複数の画素電極に対向する対向電極が設けられ、前記一对の基板のいずれかの内面に、前記複数の画素電極にそれぞれ対応する複数の色の着色膜が設けられるとともに、前記画素電極が、所定面積の画素領域全体に対応する外形を有し、且つ細長いスリット部を設けた形状に形成され、前記複数の色の着色膜がそれぞれ前記画素電極よりも小さい面積を有する形状に形成されていることを特徴とする。

【0028】この液晶表示素子によれば、前記画素電極を、所定面積の画素領域全体に対応する外形を有する形状に形成し、前記複数の色の着色膜をそれぞれ前記画素電極よりも小さい面積を有する形状に形成しているため、前記画素領域内の前記着色膜に対応する領域から出射する光は、可視光帯域のうちの前記着色膜の吸収波長帯域の波長成分の光を前記着色膜により吸収された強度の弱い着色光であるが、前記画素領域内の前記着色膜に対応しない領域から出射する光が、前記着色膜による吸収を受けない高強度の非着色光である。

【0029】そのため、各画素領域からの出射光により表示される各色の着色画素はそれぞれ、前記着色膜の色を呈し、しかも前記高強度の非着色光により明るさを底上げされた、充分な明るさの着色画素である。

【0030】しかも、この液晶表示素子では、前記画素電極に細長いスリット部を設けているため、このスリット部に対応する領域から、前記画素電極による吸収が無い分だけ強度の高い光が出射し、前記画素領域からの出射光の強度がより高くなる。

【0031】そして、この液晶表示素子は、前記画素領域から出射する前記着色光と前記非着色光の強度を、前記画素電極と対向電極との間に印加される駆動電圧に応じた液晶分子の配向状態の変化により制御し、各画素領域からの出射光で表示される複数の色の着色画素の混色によりカラー画像を表示する。

【0032】すなわち、この液晶表示素子は、画素電極を所定面積の画素領域全体に対応する外形を有する形状に形成し、複数の色の着色膜をそれぞれ前記画素電極よりも小さい面積を有する形状に形成することにより、前記画素領域内の前記着色膜に対応する領域から着色光を出射し、前記画素領域内の前記着色膜に対応しない領域から高強度の非着色光を出射して、これらの光により明るい着色画素を表示するとともに、前記画素電極に細長いスリット部を設けることにより、前記スリット部に対応する領域から前記画素電極による吸収が無い分だけ強度の高い光を出射するようにして、前記画素領域からの出射光の強度をより高くしたものであり、したがって、画面の明るさが充分なカラー画像を表示することができる。

【0033】さらにまた、この発明の液晶表示素子は、液晶層をはさんで対向する一对の基板のうちの一方の基板の内面に、所定箇所にゲート電極を形成した複数のゲ

ート配線と、複数の補償容量配線と、これらの配線を覆って前記基板のほぼ全域に形成されたゲート絶縁膜と、前記ゲート電極およびゲート絶縁膜と前記ゲート絶縁膜の上に前記ゲート電極に対向させて形成された半導体膜および前記半導体膜の両側部の上に形成されたソース電極およびドレイン電極とからなる複数の薄膜トランジスタと、前記ゲート絶縁膜の上に形成され前記複数の薄膜トランジスタのドレイン電極に接続された複数のデータ配線と、前記ゲート絶縁膜の上に所定領域を前記補償容量配線に対向させて形成され前記補償容量配線との間に補償容量を形成するとともに前記複数の薄膜トランジスタのソース電極にそれぞれ接続された複数の画素電極とが設けられ、他方の基板の内面に、前記複数の画素電極に対向する対向電極が設けられ、前記一对の基板のいずれかの内面に、前記複数の画素電極にそれぞれ対応する複数の色の着色膜が設けられるとともに、前記画素電極が所定面積の画素領域全体に対応する形状に形成され、前記複数の色の着色膜がそれぞれ前記画素電極よりも小さい面積を有する形状に形成され、前記データ配線が透明導電膜で形成されていることを特徴とする。

【0034】この液晶表示素子によれば、前記画素電極を所定面積の画素領域全体に対応する形状に形成し、前記複数の色の着色膜をそれぞれ前記画素電極よりも小さい面積を有する形状に形成しているため、前記画素領域内の前記着色膜に対応する領域から出射する光は、可視光帯域のうちの前記着色膜の吸収波長帯域の波長成分の光を前記着色膜により吸収された強度の弱い着色光であるが、前記画素領域内の前記着色膜に対応しない領域から出射する光が、前記着色膜による吸収を受けない高強度の非着色光である。

【0035】そのため、各画素領域からの出射光により表示される各色の着色画素はそれぞれ、前記着色膜の色を呈し、しかも、前記高強度の非着色光により明るさを底上げされた、充分な明るさの着色画素である。

【0036】そして、この液晶表示素子は、前記画素領域から出射する光のうちの前記画素電極に対応する領域から出射する前記着色光と前記非着色光の強度を、前記画素電極と対向電極との間に印加される駆動電圧に応じた液晶分子の配向状態の変化により制御し、各画素領域からの出射光で表示される複数の色の着色画素の混色によりカラー画像を表示する。

【0037】また、この液晶表示素子では、前記データ配線を透明導電膜で形成しているため、各画素領域の間の前記データ配線に対応する領域から、より高強度の光を出射し、このデータ配線に対応する領域からの出射光により画面の明るさを底上げすることができる。

【0038】すなわち、この液晶表示素子は、画素電極を所定面積の画素領域全体に対応する形状に形成し、前記複数の色の着色膜をそれぞれ前記画素電極よりも小さい面積を有する形状に形成することにより、前記画素領

域内の前記着色膜に対応する領域から着色光を出射し、前記画素領域内の前記着色膜に対応しない領域から高強度の非着色光を出射して、これらの光により明るい着色画素を表示するとともに、前記データ配線を透明導電膜で形成することにより、前記データ配線に対応する領域からより高強度の光を出射して、その出射光により画面の明るさを底上げしたものであり、したがって、画面の明るさが充分なカラー画像を表示することができる。

【0039】またさらに、この発明の液晶表示素子は、液晶層をはさんで対向する一対の基板のうちの一方の基板の内面に、所定箇所にゲート電極を形成した複数のゲート配線と、これらの配線を覆って前記基板のほぼ全域に形成されたゲート絶縁膜と、前記ゲート電極およびゲート絶縁膜と前記ゲート絶縁膜の上に前記ゲート電極に対向させて形成された半導体膜および前記半導体膜の両側部の上に形成されたソース電極およびドレイン電極とからなる複数の薄膜トランジスタと、前記ゲート絶縁膜の上に形成され前記複数の薄膜トランジスタのドレイン電極に接続された複数のデータ配線と、前記ゲート絶縁膜の上に所定領域を前記ゲート配線に対向させて形成され前記ゲート配線との間に補償容量を形成するとともに前記複数の薄膜トランジスタのソース電極にそれぞれ接続された複数の画素電極とが設けられ、他方の基板の内面に、前記複数の画素電極に対向する対向電極が設けられ、前記一対の基板のいずれかの内面に、前記複数の画素電極にそれぞれ対応する複数の色の着色膜が設けられるとともに、前記画素電極が所定面積の画素領域全体に対応する形状に形成され、前記複数の色の着色膜がそれぞれ前記画素電極よりも小さい面積を有する形状に形成されていることを特徴とする。

【0040】この液晶表示素子によれば、前記画素電極を所定面積の画素領域全体に対応する形状に形成し、前記複数の色の着色膜をそれぞれ前記画素電極よりも小さい面積を有する形状に形成しているため、前記画素領域内の前記着色膜に対応する領域から出射する光は、可視光帯域のうちの前記着色膜の吸収波長帯域の波長成分の光を前記着色膜により吸収された強度の弱い着色光であるが、前記画素領域内の前記着色膜に対応しない領域から出射する光が、前記着色膜による吸収を受けない高強度の非着色光である。

【0041】そのため、各画素領域からの出射光により表示される各色の着色画素はそれぞれ、前記着色膜の色を呈し、しかも前記高強度の非着色光により明るさを底上げされた、充分な明るさの着色画素である。

【0042】しかも、この液晶表示素子では、前記ゲート絶縁膜の上に形成する前記画素電極を、その所定領域を前記ゲート配線に対向させて形成し、この画素電極と前記ゲート配線との間に補償容量を形成しているため、前記ゲート配線とは別に補償容量配線を設ける場合に比べて画素領域の開口率が向上し、前記表示画素がさらに

明るくなる。

【0043】そして、この液晶表示素子は、前記各画素領域から出射する前記着色光と前記非着色光の強度を、前記画素電極と対向電極との間に印加される駆動電圧に応じた液晶分子の配向状態の変化により制御し、各画素領域からの出射光で表示される複数の色の着色画素の混色によりカラー画像を表示する。

【0044】すなわち、この液晶表示素子は、画素電極を所定面積の画素領域全体に対応する形状に形成し、前記複数の色の着色膜をそれぞれ前記画素電極よりも小さい面積を有する形状に形成することにより、前記画素領域内の前記着色膜に対応する領域から着色光を出射し、前記画素領域内の前記着色膜に対応しない領域から高強度の非着色光を出射して、これらの光により明るい着色画素を表示するとともに、前記画素電極をその所定領域を前記ゲート配線に対向させて形成し、この画素電極と前記ゲート配線との間に補償容量を形成することにより、前記ゲート配線とは別に補償容量配線を設ける場合に比べて画素領域の開口率を向上させて前記表示画素をさらに明るくしたものであり、したがって、画面の明るさが充分なカラー画像を表示することができる。

【0045】

【発明の実施の形態】この発明の液晶表示素子は、上記のように、画素電極を所定面積の画素領域全体に対応する形状に形成し、前記複数の色の着色膜をそれぞれ前記画素電極よりも小さい面積を有する形状に形成するとともに、薄膜トランジスタのゲート絶縁膜に、複数の画素電極の少なくとも前記補償容量配線との対向部を除く領域にそれぞれ対応する開口部を設けることにより、前記表示画素をさらに明るくし、画面の明るさが充分なカラー画像を表示するようにしたものである。

【0046】この液晶表示素子において、前記複数の着色膜は、前記ゲート絶縁膜の開口部よりも小さい面積を有する形状に形成するのが望ましく、このようにすることにより、前記画素領域の前記着色膜に対応する領域から出射する着色光の全てを、前記ゲート絶縁膜による吸収が無い分だけ強度を高めた光として出射することができる。

【0047】また、この発明の液晶表示素子は、上記のように、画素電極を所定面積の画素領域よりも小さい面積を有する形状に形成し、前記複数の色の着色膜をそれぞれ前記画素領域内の前記画素電極に対応する領域よりも小さい面積を有する形状に形成することにより、画面の明るさが充分なカラー画像を表示するようにしたものである。

【0048】この液晶表示素子において、画素領域が、例えば互いに隣り合うゲート配線と互いに隣り合うデータ配線とにより囲まれた領域のうちの前記ゲート配線およびデータ配線からそれぞれ2〜3 μ mの間隔をとった領域である場合、前記画素電極は、前記画素領域内の前

記ゲート配線およびデータ配線からそれぞれ $5\mu\text{m}$ 以上の間隔をとった領域に対応する面積に形成するのが好ましく、このような面積に前記画素電極を形成することにより、前記画素領域内の前記画素電極に対応しない領域から十分な光量の非着色光（画素電極と対向電極との間に印加される駆動電圧にかかわらず常に入射光の輝度に応じた強度の非着色光）を出射し、前記画素領域からの出射光で表示される着色画素を十分に明るくすることができる。

【0049】さらに、この発明の液晶表示素子は、上記のように、画素電極を所定面積の画素領域全体に対応する外形を有し、且つ細長いスリット部を設けた形状に形成し、前記複数の色の着色膜をそれぞれ前記画素電極よりも小さい面積を有する形状に形成することにより、画面の明るさが十分なカラー画像を表示するようにしたものである。

【0050】この液晶表示素子において、前記画素電極に設ける前記スリット部は、 $4\mu\text{m}$ 以下の幅に形成するのが望ましく、前記スリット部の幅がこの程度であれば、前記スリット部に対応する領域の液晶分子も、画素電極と対向電極との間に印加される駆動電圧に応じて配向状態を変えるため、前記スリット部に対応する領域を含む画素領域全域からの出射光の強度を前記駆動電圧により制御することができる。

【0051】また、前記スリット部は、前記画素電極の補償容量配線との対向部を除く領域に、そのほぼ全域に分布させて設けるのが望ましく、このように前記スリット部を設けることにより、前記画素電極と前記補償容量配線との間に、十分な容量値の補償容量を形成す保することができるとともに、前記画素電極による吸収が無い分だけ強度の高い光を画素領域のほぼ全域に分布させて出射し、前記画素領域のほぼ全域にわたって出射光の強度をより高くすることができる。

【0052】この液晶表示素子においては、ゲート絶縁膜に、前記画素電極の前記スリット部に対応するスリット部を設けるのがより好ましく、このようにすることにより、前記スリット部に対応する領域から、前記画素電極と前記ゲート絶縁膜のいずれによる吸収も受けない、より強度の高い光を出射することができる。

【0053】さらにまた、この発明の液晶表示素子は、上記のように、画素電極を所定面積の画素領域全体に対応する形状に形成し、前記複数の色の着色膜をそれぞれ前記画素電極よりも小さい面積を有する形状に形成するとともに、前記データ配線を透明導電膜で形成することにより、画面の明るさが十分なカラー画像を表示するようにしたものである。

【0054】またさらに、この発明の液晶表示素子は、上記のように、画素電極を所定面積の画素領域全体に対応する形状に形成し、複数の色の着色膜をそれぞれ前記画素電極よりも小さい面積を有する形状に形成すると

もに、前記画素電極をその所定領域を前記ゲート配線に対向させて形成し、この画素電極と前記ゲート配線との間に補償容量を形成することにより、画面の明るさが充分なカラー画像を表示するようにしたものである。

【0055】

【実施例】図1～図3はこの発明の第1の実施例を示しており、図1は液晶表示素子の一部分の正面図、図2は図1のII-II線に沿う断面図、図3は図1のIII-III線に沿う断面図である。

【0056】この液晶表示素子は、薄膜トランジスタ（以下、TFTと記す）をアクティブ素子とするアクティブマトリックス型のものであり、図1～図3に示すように、液晶層19をはさんで対向する前後一對の透明基板1、2のうちの一方の基板、例えば後側基板2の内面には、互いに平行に形成された複数のゲート配線3と、前記ゲート配線3と平行に形成された複数の補償容量配線4と、前記ゲート配線3とほぼ直交させて形成された複数のデータ配線5と、前記ゲート配線3とデータ配線5との交差部にそれぞれ対応させて形成された複数のTFT6と、これらのTFT6にそれぞれ対応させて形成されたITO等の透明導電膜からなる複数の画素電極12が設けられている。

【0057】前記ゲート配線3と補償容量配線4は、Al系合金等の低抵抗金属膜からなっており、前記複数のゲート配線3はそれぞれ、その所定箇所、つまりそのゲート配線3に沿う前記複数のTFT6の形成箇所に、前記TFT6のゲート電極7を一体に形成した形状に形成され、前記複数の補償容量配線4はそれぞれ、各行の画素電極12の並び方向に沿わせて直線状に形成されている。

【0058】なお、前記ゲート配線3と補償容量配線4は、これらの配線3、4を覆うゲート絶縁膜8の上に形成される前記データ配線5や画素電極12等との絶縁耐圧を高くするために、図示しない端子部を除く配線全長にわたって、その表面を陽極酸化処理されている。図2および図3において、3a、4aは、前記ゲート配線3と補償容量配線4の表面に生成した陽極酸化膜であり、前記ゲート配線3の陽極酸化膜3aは、このゲート配線3に一体に形成された前記ゲート電極7の表面にも生成している。

【0059】また、前記複数のTFT6はそれぞれ、前記ゲート配線3に一体に形成されたゲート電極7と、前記ゲート配線3および補償容量配線4を覆って前記基板2のほぼ全域に形成されたSiN等からなる透明なゲート絶縁膜8と、前記ゲート絶縁膜8の上に前記ゲート電極7に対向させて形成されたi型半導体膜9と、前記i型半導体膜9の両側部の上にn型半導体膜（図示せず）を介して形成されたソース電極10およびドレイン電極11とからなっている。

【0060】そして、この実施例では、前記ゲート絶縁

膜8を、その上に形成する複数の画素電極12の少なくとも前記補償容量配線4との対向部を除く領域にそれぞれ対応する開口部8aを設けた形状に形成している。

【0061】また、前記複数のデータ配線5は、Al系合金等の低抵抗金属で形成されており、このデータ配線5は、前記ゲート絶縁膜8の上に設けられ、そのデータ配線5に沿ったTFT6のドレイン電極11に接続されている。なお、この実施例では、前記データ配線5と前記TFT6のドレイン電極11とを一体に形成しているが、データ配線5は、前記TFT6をSiN等からなる保護絶縁膜で覆ってその上に配線し、前記保護絶縁膜に設けたコンタクト孔においてTFT6のドレイン電極11に接続してもよい。

【0062】さらに、前記複数の画素電極12は、前記ゲート絶縁膜8上およびその開口部8a内に露出する前記基板2上に、所定領域を前記補償容量配線4に対向させて、所定面積の画素領域Aの全体に対応する形状に形成されており、前記補償容量配線4との間に補償容量Csを形成するとともに、一方の端部の一側縁において前記複数のTFT6のソース電極10にそれぞれ接続されている。

【0063】なお、この実施例では、前記補償容量配線4を、前記画素電極12のTFT接続側とは反対側の端縁から若干画素電極12内側に片寄った領域に対向させて設け、この補償容量配線4と前記画素電極12およびその間のゲート絶縁膜8とにより、蓄積容量型の補償容量Csを形成している。

【0064】また、この実施例では、前記ゲート絶縁膜8に設ける前記開口部8aを、前記画素電極12の補償容量形成部（補償容量配線4との対向部）よりもTFT接続側の領域に対応させて、その領域の周縁部を除くほぼ全域に対向する面積に形成している。

【0065】前記ゲート絶縁膜8の開口部8aは、前記画素電極12とゲート配線3および補償容量配線4との間を確実に絶縁できる範囲で、できるだけ広い面積に形成するのが好ましい。

【0066】この実施例では、前記ゲート配線3および補償容量配線4の表面を陽極酸化処理し、これらの配線3、4の表面に生成した陽極酸化膜3a、4aと前記ゲート絶縁膜8との両方により画素電極12とゲート配線3および補償容量配線4との間を絶縁しているため、画素電極12と補償容量配線4およびゲート配線3との間を確実に絶縁するのに必要なゲート絶縁膜8の張り出し幅、つまり、補償容量配線4の側方へのゲート絶縁膜8の張り出し幅d1と、ゲート配線3の側方へのゲート絶縁膜8の張り出し幅d2は、それぞれ3μm以上あれば充分である。

【0067】なお、この実施例では、図1～図3に示したように、前記ゲート絶縁膜8の開口部8aを、前記画素電極12の補償容量形成部よりもTFT接続側の領域

の面積に対し、その領域の周縁からそれぞれ画素電極12内側に3～5μmの距離をとった面積に形成している。

【0068】また、前記後側基板2の内面には、前記複数の画素電極12にそれぞれ対応する複数の開口部13aを形成したSiN等からなる透明なオーバーコート絶縁膜13が設けられており、その上に配向膜14が形成されている。

【0069】なお、オーバーコート絶縁膜13の開口部13aは、前記ゲート絶縁膜8の開口部8aよりも大きく、且つ前記画素電極12の外形よりも極く僅かに小さい面積に形成されており、このオーバーコート絶縁膜13により、前記データ配線5およびTFT6と各画素電極12の周縁部が覆われている。

【0070】また、他方の基板である前側基板1の内面には、前記後側基板2の複数の画素電極12にそれぞれ対応する複数の色の着色膜、例えば赤、緑、青の3色のカラーフィルタ15R、15G、15Bと、前記後側基板2の複数のTFT6にそれぞれ対応する遮光膜16とが設けられるとともに、これらの上に前記複数の画素電極12の全てに対向する一枚膜状の透明な対向電極（ITO等の透明導電膜からなる電極）17が設けられており、その上に配向膜18が形成されている。

【0071】なお、図1では、前記カラーフィルタ15R、15G、15Bと遮光膜16とをそれぞれ区別しやすくするために、カラーフィルタ部分には点模様を施し、遮光膜部分には平行斜線を施している。

【0072】前記赤、緑、青のカラーフィルタ15R、15G、15Bはそれぞれ、所定面積の画素領域Aの全体に対応する形状に形成された前記複数の画素電極12よりも小さい面積を有する形状に形成されている。

【0073】この実施例では、前記カラーフィルタ15R、15G、15Bをそれぞれ、前記ゲート絶縁膜8の開口部8aよりも小さい面積を有する形状に形成し、これらのカラーフィルタ15R、15G、15Bを、前記画素電極12の前記ゲート絶縁膜8の開口部8aに対応する領域内に対向させている。

【0074】なお、この実施例では、前記カラーフィルタ15R、15G、15Bの上に直接対向電極17を形成しているが、前記対向電極17は、前記カラーフィルタ15R、15G、15Bを透明な保護膜（絶縁膜）で覆って、この保護膜の上に形成してもよい。

【0075】そして、液晶表示素子は、上記前側基板1と後側基板2とを、それぞれの内面（電極形成面）を互いに対向させて図示しない枠状のシール材を介して接合し、これらの基板1、2間の前記シール材で囲まれた領域に液晶層19を設けて構成されている。

【0076】なお、この液晶表示素子は、画面の左右方向に赤、緑、青の各色のカラーフィルタ15R、15G、15Bに対応する画素領域Aを直線的に交互に配列

し、画面の上下方向に同じ色のカラーフィルタに対応する画素領域Aを各行ごとに1.5ピッチずつ左右に交互にずらしてジグザグに配列した、いわゆるデルタ配列

(モザイク配列ともいう)タイプのものでも、画面の左右方向に赤、緑、青の各色のカラーフィルタ15R, 15G, 15Bに対応する画素領域Aを直線的に交互に配列し、画面の上下方向に同じ色のカラーフィルタに対応する画素領域Aを直線的に配列した、いわゆるストライプ配列タイプのものでもよい。

【0077】この液晶表示素子は、TN(ツイステッド・ネマティック)型のものであり、前記液晶層19の液晶分子は、後側基板2の配向膜14と前側基板1の配向膜18とによりそれぞれの基板1, 2の近傍における配向方向を規制され、両基板1, 2間において所定のツイスト角でツイスト配向している。また、前記一對の基板1, 2の外面には、それぞれ偏光板20, 21が、それぞれの光学軸(透過軸または吸収軸)を所定の方

向に向けた状態で配置されている。
【0078】また、この液晶表示素子は、液晶層19に電界が印加されていない状態、つまり、液晶分子が基板1, 2面に対して最も倒伏した初期のツイスト配向状態に配向している状態における光の透過率が最も高く、液晶層19への電界の印加により液晶分子が基板1, 2面に対して立上がり配向するのにもなって透過率が低くなる、いわゆるノーマリーホワイトモードの表示を行なうものであり、例えば液晶分子のツイスト角がほぼ90°である場合、前記偏光板20, 21は、それぞれの透過軸を互いにほぼ直交させて設けられている。

【0079】さらに、この液晶表示素子の背後、つまり後側偏光板21の背面側には、液晶表示素子にその前面から入射した光を反射する高反射率の散乱反射板22が配置されている。

【0080】この液晶表示素子は、外光(自然光や室内光等)を利用して反射型表示を行なうものであり、外光は、液晶表示素子にその前面から入射し、その光が、前側偏光板20によりその吸収軸に沿った偏光成分の光を吸収され、その透過軸に沿った偏光成分の直線偏光となって液晶層19に入射し、この液晶層19を透過を透過する過程でその複屈折性により旋光される。

【0081】前記液晶層19を透過した光は、後側偏光板21に入射し、その光のうち、前記後側偏光板21の透過軸に沿った偏光成分の光が、この偏光板21を透過して反射板22により反射され、前記後側偏光板21と液晶層19と前側偏光板20とを順次透過して、液晶表示素子の前方に出射する。

【0082】なお、液晶表示素子にその前面から入射して液晶層19を透過した光のうち、後側基板2の内面に設けられているゲート配線3と補償容量配線4およびデータ配線5に入射した光は、これらの配線3, 4, 5により反射され、液晶層19を再び透過して前側偏光板2

0に入射し、その光のうち、前側偏光板20の透過軸に沿った偏光成分の光が、この偏光板20を透過して液晶表示素子の前方に出射する。

【0083】この液晶表示素子は、対向電極17と複数の補償容量配線4とを基準電位に接続し、複数のゲート配線3にそれぞれ選択期間(TFT6をオンさせる電位になく期間)を順次ずらした波形のゲート信号を供給するとともに、複数のデータ配線5にそれぞれ画像データに応じた波形のデータ信号を供給することにより表示駆動されるものであり、各ゲート配線3の選択期間ごとに、その行の画素電極12に前記データ配線5からTFT6を介してデータ信号を供給され、その画素電極12と対向電極17との間に、前記データ信号に応じた駆動電圧が印加されて、その駆動電圧に応じた液晶分子の配向状態の変化により前記各画素領域Aから出射する光の強度が制御される。

【0084】この液晶表示素子は、上述したようにノーマリーホワイトモードの表示を行なうものであり、前記各画素領域Aから出射する光の強度は、液晶分子が基板1, 2面に対して最も倒伏した初期のツイスト配向状態(以下、初期配向状態という)にあるときに最も強く、液晶分子が基板1, 2面に対して立上がり配向するのにもなって弱くなる。

【0085】なお、前記各画素領域Aの間の領域(以下、画素間領域という)には前記画素電極12と対向電極17との間に印加される駆動電圧は印加されないため、この画素間領域の液晶分子は基本的には常に初期配向状態にあり、したがって、前記画素間領域からの出射光は、常に入射光の輝度に応じた強度の光である。

【0086】ただし、前記ゲート配線3とデータ配線5は前記画素間領域内を通過しており、前記ゲート配線3と対向電極17との間には前記ゲート信号に応じた電圧が生じ、前記データ配線5と対向電極17との間には前記データ信号に応じた電圧が生じるため、前記画素間領域のうちのゲート配線3およびデータ配線5に対応する領域からは、これらの配線3, 5と対向電極17との間の電圧による液晶分子の配向状態に応じた強度の光が出射する。

【0087】また、この液晶表示素子は、各画素電極にそれぞれ対応させて赤、緑、青のカラーフィルタ15R, 15G, 15Bを設けているため、前記各画素領域Aから、その画素領域Aに対応する赤、緑、青のカラーフィルタ15R, 15G, 15Bの色に着色した赤、緑、青の着色光が出射する。

【0088】この液晶表示素子においては、前記画素電極12を所定面積の画素領域Aの全体に対応する形状に形成し、前記赤、緑、青のカラーフィルタ15R, 15G, 15Bをそれぞれ前記画素電極12よりも小さい面積を有する形状に形成しているため、前記画素領域A内の前記カラーフィルタ15R, 15G, 15Bに対応す

る領域 a から出射する光は、可視光帯域のうちの前記カラーフィルタ 15 R, 15 G, 15 B の吸収波長帯域の波長成分の光を前記着色膜により吸収された強度の弱い着色光であるが、前記画素領域 A 内のカラーフィルタ 15 R, 15 G, 15 B に対応しない領域 b から出射する光が、前記カラーフィルタ 15 R, 15 G, 15 B による吸収を受けない高強度の非着色光である。

【0089】そのため、各画素領域 A からの出射光により表示される赤、緑、青の各色の着色画素はそれぞれ、前記カラーフィルタ 15 R, 15 G, 15 B の色を呈し、しかも前記高強度の非着色光により明るさを底上げされた、充分な明るさの着色画素である。

【0090】この着色画素は、前記画素領域 A 内のカラーフィルタ 15 R, 15 G, 15 B に対応する領域 a から出射する着色光と、前記画素領域 A 内のカラーフィルタ 15 R, 15 G, 15 B に対応しない領域 b から出射する無着色光とで表示されるが、人間の眼には画素全体が着色しているように見える。

【0091】なお、前記画素領域 A のカラーフィルタ 15 R, 15 G, 15 B に対応する領域 a と、カラーフィルタ 15 R, 15 G, 15 B に対応しない領域 b との面積比、つまり着色光が出射する領域と無着色光が出射する領域との面積比は、7~9:3~1 の範囲が好ましく、各画素領域 A からこのような面積比で着色光と無着色光とを出射するようにすれば、充分な色純度の着色画素が得られる。

【0092】しかも、この液晶表示素子では、前記ゲート絶縁膜 8 に、前記複数の画素電極 12 の少なくとも補償容量配線 4 との対向部を除く領域にそれぞれ対応する開口部 8 a を設けているため、その開口部 8 a を透過する光は前記ゲート絶縁膜 8 による吸収を受けない。

【0093】そのため、前記画素領域 A のうちの前記ゲート絶縁膜 8 の開口部 8 a に対応する領域からの出射光の強度が、前記ゲート絶縁膜 8 による吸収が無い分だけ高くなり、前記表示画素がさらに明るくなる。

【0094】すなわち、図 4 は、膜厚が 0.25 μm の SiN 膜の波長一透過率特性を示しており、この SiN 膜の可視光帯域の各波長成分の光の平均透過率は、約 95% である。

【0095】ということは、前記ゲート絶縁膜 8 が膜厚 0.25 μm の SiN 膜である場合、液晶表示素子を透過する光が、ゲート絶縁膜 8 を透過する際に約 5% の光を吸収されるということであり、反射型表示を行なう液晶表示素子の場合、光が前記ゲート絶縁膜 8 を 2 回透過するため、ゲート絶縁膜 8 によって約 10% の光を吸収される。

【0096】したがって、前記ゲート絶縁膜 8 の開口部 8 a に対応する領域からの出射光の強度は、前記ゲート絶縁膜 8 の開口部 8 a 以外の領域を透過して出射する光の強度に比べて、前記ゲート絶縁膜 8 による約 10% の

吸収が無い分だけ強度が高い光である。

【0097】なお、この実施例では、前記カラーフィルタ 15 R, 15 G, 15 B を、前記ゲート絶縁膜 8 の開口部 8 a よりも小さい面積を有する形状に形成しているため、前記画素領域 A のカラーフィルタ 15 R, 15 G, 15 B に対応する領域 a から出射する着色光の全てを、前記ゲート絶縁膜 8 による吸収が無い分だけ強度を高めた光として出射することができるとともに、カラーフィルタ 15 R, 15 G, 15 B に対応しない領域 b のうちの前記ゲート絶縁膜 8 の開口部 8 a に対応する領域からも、前記ゲート絶縁膜 8 による吸収が無い分だけ強度を高めた光として出射することができる。

【0098】そして、この液晶表示素子は、前記各画素領域 A から出射する前記着色光と前記非着色光の強度を、画素電極 12 と対向電極 17 との間に印加される駆動電圧に応じた液晶分子の配向状態の変化により制御し、各画素領域 A からの出射光で表示される赤、緑、青の着色画素の混色によりフルカラー画像を表示する。

【0099】すなわち、この液晶表示素子は、画素電極 12 を所定面積の画素領域 A の全体に対応する形状に形成し、赤、緑、青の各色のカラーフィルタ 15 R, 15 G, 15 B をそれぞれ前記画素電極 12 よりも小さい面積を有する形状に形成することにより、前記画素領域 A 内のカラーフィルタ 15 R, 15 G, 15 B に対応する領域 a から前記カラーフィルタ 15 R, 15 G, 15 B の色に着色した着色光を出射し、前記画素領域 A 内のカラーフィルタ 15 R, 15 G, 15 B に対応しない領域 b から高強度の非着色光を出射して、これらの光により明るい着色画素を表示するとともに、前記ゲート絶縁膜 8 に、前記画素電極 12 の少なくとも補償容量配線 4 との対向部を除く領域にそれぞれ対応する開口部 8 a を設けることにより、前記画素領域 A のうちの前記ゲート絶縁膜 8 の開口部 8 a に対応する領域からの出射光の強度を前記ゲート絶縁膜 8 による吸収が無い分だけ高くして、前記表示画素をさらに明るくしたものであり、したがって、画面の明るさが充分なカラー画像を表示することができる。

【0100】また、この液晶表示素子によれば、各画素領域 A の間の画素間領域からも、カラーフィルタ 15 R, 15 G, 15 B による吸収を受けない高輝度の非着色光が出射するため、この画素間領域からの出射光により画面の明るさを底上げし、さらに画面の明るさが充分なカラー画像を表示することができる。

【0101】なお、前記画素間領域のうちのゲート配線 3 およびデータ配線 5 に対応する領域から出射する非着色光の強度は、前記ゲート配線 3 およびデータ配線 5 と対向電極 17 との間に生じる電圧（ゲート信号およびデータ信号に応じた電圧）の影響により変化するが、その電圧が影響しない領域（画素間領域のうちのゲート配線 3 およびデータ配線 5 と画素電極 12 との間に対応する

領域)からは、常に入射光の輝度に応じた強度の非着色光が出射する。

【0102】図5～図7はこの発明の第2の実施例を示しており、図5は液晶表示素子の一部分の正面図、図6は図5のVI-VI線に沿う断面図、図7は図5のVII-VII線に沿う断面図である。

【0103】この液晶表示素子は、画素電極12を、図5に仮想線(二点鎖線)で示した所定面積の画素領域A'よりも小さい面積を有する形状に形成し、赤、緑、青の各色のカラーフィルタ15R、15G、15Bをそれぞれ前記画素電極12よりも小さい面積を有する形状に形成したものであり、この実施例では、ゲート絶縁膜8には画素電極12に対応する開口部は設けていない。

【0104】前記所定面積の画素領域A'は、通常のアクティブマトリックス液晶表示素子の画素領域とほぼ同じ領域であり、この画素領域A'は、互いに隣り合うゲート配線3と互いに隣り合うデータ配線5とにより囲まれた領域のうちの前記ゲート配線3およびデータ配線5からそれぞれ2～3μmの間隔w1、w2をとった領域である。

【0105】そして、通常のアクティブマトリックス液晶表示素子では、画素電極を画素領域全体に対応する形状に形成しているが、この液晶表示素子では、画素電極12を、前記画素領域A'よりも小さい面積を有する形状に形成している。

【0106】この実施例では、前記画素電極12は、互いに隣り合うゲート配線3と互いに隣り合うデータ配線5とにより囲まれた領域のうちの前記ゲート配線3およびデータ配線5からそれぞれ5μm以上の間隔w1'、w2'をとった領域に対応する面積に形成している。

【0107】なお、この第2の実施例の液晶表示素子は、ゲート絶縁膜8に画素電極12に対応する開口部を設けていない点、および、画素電極12を所定面積の画素領域A'よりも小さい面積を有する形状に形成し、各色のカラーフィルタ15R、15G、15Bをそれぞれ前記画素電極12よりも小さい面積を有する形状に形成した点において上述した第1の実施例と相違するが、他の構成は第1の実施例のものと同一であるため、重複する説明は図に同符号を付して省略する。

【0108】この実施例の液晶表示素子によれば、画素電極12を所定面積の画素領域A'よりも小さい面積を有する形状に形成し、前記赤、緑、青の各色のカラーフィルタ15R、15G、15Bをそれぞれ前記画素電極12よりも小さい面積を有する形状に形成しているため、前記画素領域A'内の画素電極12に対応する領域のうち、前記カラーフィルタ15R、15G、15Bに対応する領域a'から出射する光は、可視光帯域のうちのカラーフィルタ15R、15G、15Bの吸収波長帯域の波長成分の光を前記カラーフィルタ15R、15G、15Bにより吸収された強度の弱い着色光である

が、前記画素領域A'内の画素電極12に対応する領域のうち、カラーフィルタ15R、15G、15Bに対応しない領域b'から出射する光が、前記カラーフィルタ15R、15G、15Bによる吸収を受けない高強度の非着色光であり、また、前記画素領域A'内の画素電極12に対応しない外周領域cから出射する光が、前記カラーフィルタ15R、15G、15Bによる吸収を受けず、しかも前記画素電極12による吸収が無い分だけさらに強度が高い高強度の非着色光である。

【0109】すなわち、図8は、膜厚が0.05μmのITO膜の波長-透過率特性を示しており、このITO膜の可視光帯域の各波長成分の光の平均透過率は、約90%である。

【0110】ということは、前記画素電極12が膜厚0.05μmのITO膜である場合、液晶表示素子を透過する光が、画素電極12を透過する際に約10%の光を吸収されるということであり、反射型表示を行なう液晶表示素子の場合、光が前記画素電極12を2回透過するため、画素電極12によって約20%の光を吸収される。

【0111】したがって、前記画素領域A'内の画素電極12に対応しない外周領域cから出射する光の強度は、前記画素電極12に対応する領域のうちのカラーフィルタ15R、15G、15Bに対応しない領域b'からの出射光の強度に比べて、前記画素電極12による約20%の吸収が無い分だけ強度が高い光である。

【0112】そのため、各画素領域A'からの出射光により表示される各色の着色画素はそれぞれ、前記赤、緑、青の各色のカラーフィルタ15R、15G、15Bの色を呈し、しかも、画素電極12に対応する領域のうちの前記カラーフィルタ15R、15G、15Bに対応しない領域b'から出射する高強度の非着色光と、前記画素領域A'内の画素電極12に対応しない外周領域cから出射するさらに高強度の非着色光とにより明るさを底上げされた、十分な明るさの着色画素である。

【0113】また、前記画素領域A'から出射する光のうちの画素電極12に対応する領域a'、b'から出射する前記着色光と前記非着色光の強度は、前記画素電極12と対向電極17との間に印加される駆動電圧に応じた液晶分子の配向状態の変化により制御されるが、前記画素領域A'内の画素電極12に対応しない外周領域c、つまり前記駆動電圧が印加されない領域の液晶分子の配向状態はほとんど変化しないため、前記画素領域A'内の画素電極12に対応しない外周領域cから出射する前記非着色光は、常に入射光の輝度に応じた強度の光である。

【0114】そのため、前記画素電極12と対向電極17との間に印加される駆動電圧にかかわらず、前記画素領域A'内の画素電極12に対応しない外周領域cから出射する、入射光の輝度に応じた強度の非着色光により

常に前記着色画素の明るさが底上げされる。

【0115】この実施例においては、上記のように、画素領域A'を通常のアクティブマトリックス液晶表示素子の画素領域とほぼ同じ領域、つまり、互いに隣り合うゲート配線3と互いに隣り合うデータ配線5とにより囲まれた領域のうちの前記ゲート配線3およびデータ配線5からそれぞれ2~3 μ mの間隔w1, w2をとった領域とし、前記画素電極12を、前記画素領域A'内の前記ゲート配線3およびデータ配線5からそれぞれ5 μ m以上の間隔w1', w2'をとった領域に対応する面積に形成しているため、前記画素領域A'内の前記画素電極12に対応しない領域から充分な光量の非着色光（画素電極12と対向電極17との間に印加される駆動電圧にかかわらず常に入射光の輝度に応じた輝度の非着色光）を出射し、前記画素領域A'からの出射光で表示される着色画素を充分に明るくすることができる。

【0116】そして、この液晶表示素子は、前記画素領域A'から出射する光のうちの画素電極12に対応する領域a', b'から出射する前記着色光と前記非着色光の強度を、前記画素電極12と対向電極17との間に印加される駆動電圧に応じた液晶分子の配向状態の変化により制御し、各画素領域A'からの出射光で表示される赤、緑、青の着色画素の混色によりフルカラー画像を表示する。

【0117】すなわち、この液晶表示素子は、画素電極12を所定面積の画素領域A'よりも小さい面積を有する形状に形成し、赤、緑、青の各色のカラーフィルタ15R, 15G, 15Bをそれぞれ前記画素電極12よりも小さい面積を有する形状に形成することにより、前記画素領域A'内の前記画素電極12に対応しない外周領域cから、前記画素電極12と対向電極17との間に印加される駆動電圧にかかわらず常に入射光の輝度に応じた強度で、しかも前記カラーフィルタ15R, 15G, 15Bによる吸収を受けず、また前記画素電極12による吸収も無い高強度の非着色光を出射し、前記画素領域A'内の画素電極12に対応する領域のうち、カラーフィルタ15R, 15G, 15Bに対応する領域a'から前記カラーフィルタ15R, 15G, 15Bの色に着色した着色光を、前記カラーフィルタ15R, 15G, 15Bに対応しない領域b'から高強度の非着色光をそれぞれ出射して、これらの光により明るい着色画素を表示するものであり、したがって、画面の明るさが充分なカラー画像を表示することができる。

【0118】また、この実施例の液晶表示素子においても、各画素領域A'の間の画素間領域から、カラーフィルタ15R, 15G, 15Bによる吸収を受けない高輝度の非着色光が出射するため、この画素間領域からの出射光により画面の明るさを底上げし、さらに画面の明るさが充分なカラー画像を表示することができる。

【0119】なお、前記画素間領域のうちのゲート配線

3およびデータ配線5に対応する領域から出射する非着色光の強度は、前記ゲート配線3およびデータ配線5と対向電極17との間に生じる電圧（ゲート信号およびデータ信号に応じた電圧）の影響により変化するが、その電圧が影響しない領域、つまり、画素間領域のうちのゲート配線3およびデータ配線5と画素電極12との間に対応する領域からは、常に入射光の輝度に応じた強度の非着色光が出射する。

【0120】そのため、前記画素領域A'内の前記画素電極12に対応しない外周領域cから出射する光と、前記画素間領域のうちのゲート配線3およびデータ配線5と画素電極12との間に対応する領域から出射する光は、同じ強度（入射光の輝度に応じた同じ強度）の非着色光であり、したがって、この液晶表示素子を見掛け上の画素領域は、隣り合うゲート配線3と隣り合うデータ配線5とにより囲まれた領域である。

【0121】図9~図12はこの発明の第3の実施例を示しており、図9は液晶表示素子の一部分の正面図、図10は図9のX-X線に沿う断面図、図11は図9のXI-XI線に沿う断面図、図12は図11の一部分の拡大図である。

【0122】この液晶表示素子は、画素電極12を、所定面積の画素領域A全体に対応する外形を有し、且つ細長いスリット部12aを設けた形状に形成し、赤、緑、青の各色のカラーフィルタ15R, 15G, 15Bをそれぞれ前記画素電極12よりも小さい面積を有する形状に形成したものである。

【0123】そして、この実施例においては、前記画素電極12に設けるスリット部12aを、4 μ m以下の幅に形成しており、また、前記スリット部12aを、前記画素電極12の補償容量配線4との対向部を除く領域に、そのほぼ全域に分布させて蛇行形状に設けている。

【0124】また、この実施例では、前記カラーフィルタ15R, 15G, 15Bをそれぞれ、前記画素電極12のスリット部12aを設けた領域よりも小さい面積を有する形状に形成している。

【0125】なお、この第3の実施例の液晶表示素子は、ゲート絶縁膜8に画素電極12に対応する開口部を設けていない点、および、画素電極12に前記スリット部12aを設けた点において上述した第1の実施例と相違するが、他の構成は第1の実施例のものと同一であるため、重複する説明は図に同符号を付して省略する。

【0126】この実施例の液晶表示素子によれば、画素電極12を、所定面積の画素領域A全体に対応する外形を有する形状に形成し、赤、緑、青のカラーフィルタ15R, 15G, 15Bをそれぞれ前記画素電極12よりも小さい面積を有する形状に形成しているため、前記画素領域A内の前記カラーフィルタ15R, 15G, 15Bに対応する領域aから出射する光は、可視光帯域のうちのカラーフィルタ15R, 15G, 15Bの吸収波長

帯域の波長成分の光を前記カラーフィルタ 15 R, 15 G, 15 B により吸収された強度の弱い着色光であるが、前記画素領域 A 内の前記カラーフィルタ 15 R, 15 G, 15 B に対応しない領域 b から出射する光が、カラーフィルタ 15 R, 15 G, 15 B による吸収を受けない高強度の非着色光である。

【0127】そのため、各画素領域 A からの出射光により表示される各色の着色画素はそれぞれ、前記赤、緑、青のカラーフィルタ 15 R, 15 G, 15 B の色を呈し、しかも前記高強度の非着色光により明るさを底上げされた、十分な明るさの着色画素である。

【0128】しかも、この液晶表示素子では、前記画素電極 12 に細長いスリット部 12 a を設けているため、このスリット部 12 a に対応する領域から、前記画素電極 12 による吸収（画素電極 12 が膜厚 0.05 μm の ITO 膜である場合は、画素電極 12 の 2 回の透過で約 20% の吸収）が無い分だけ強度の高い光が出射し、前記画素領域 A からの出射光の強度がより高くなる。

【0129】さらに、この液晶表示素子では、その前面から入射し、背後の反射板 22 により反射された光のうち、液晶表示素子の前面の法線に対して斜めに傾いた方向から前記スリット部 12 a に入射した光が、図 12 に矢線で示したように、前記スリット部 12 a の側面で反射されて前記法線に近い方向に集光されるため、スリット部 12 a に対応する領域から正面方向への出射強度が高い輝度分布の光を出射し、各画素領域 A からの出射光の正面輝度を高くすることができる。

【0130】また、この実施例では、前記カラーフィルタ 15 R, 15 G, 15 B をそれぞれ、前記画素電極 12 のスリット部 12 a を設けた領域よりも小さい面積を有する形状に形成しているため、前記画素領域 A のカラーフィルタ 15 R, 15 G, 15 B に対応する領域 a から出射する着色光のうちの前記スリット部 12 a に対応する領域から出射する着色光の出射強度および正面輝度を高くする輝度分布の光を出射し、各画素領域 A からの出射光の正面輝度を高くするとともに、カラーフィルタ 15 R, 15 G, 15 B に対応しない領域 b のうちの前記スリット部 12 a に対応する領域から出射する非着色光の出射強度および正面輝度を高くすることができる。

【0131】そして、この液晶表示素子は、前記画素領域 A から出射する前記着色光と前記非着色光の強度を、前記画素電極 12 と対向電極 17 との間に印加される駆動電圧に応じた液晶分子の配向状態の変化により制御し、各画素領域 A からの出射光で表示される赤、緑、青の着色画素の混色によりフルカラー画像を表示する。

【0132】なお、この実施例の液晶表示素子においては、前記画素電極 12 に設けるスリット部 12 a を 4 μm 以下の幅に形成しており、前記スリット部 12 a の幅がこの程度であれば、前記スリット部 12 a に対応する

領域の液晶分子も、画素電極 12 と対向電極 17 との間に印加される駆動電圧に応じて配向状態を変えるため、前記スリット部 12 a に対応する領域を含む画素領域 A 全域からの出射光の強度を前記駆動電圧により制御することができる。

【0133】また、この実施例においては、前記スリット部 12 a を、前記画素電極 12 の補償容量配線 4 との対向部を除く領域に、そのほぼ全域に分布させて蛇行形状に設けているため、前記画素電極 12 をその横幅全体において前記補償容量配線 4 と対向させて、この画素電極 12 と前記補償容量配線 4 との間に、十分な容量値の補償容量を形成す保することができるとともに、前記画素電極 12 による吸収が無い分だけ強度の高い光を画素領域 A のほぼ全域に分布させて出射し、前記画素領域 A のほぼ全域にわたって出射光の強度をより高くすることができる。

【0134】すなわち、この液晶表示素子は、画素電極 12 を所定面積の画素領域 A 全体に対応する外形を有する形状に形成し、赤、緑、青の各色のカラーフィルタ 15 R, 15 G, 15 B をそれぞれ前記画素電極 12 よりも小さい面積を有する形状に形成することにより、前記画素領域 A 内の前記カラーフィルタ 15 R, 15 G, 15 B に対応する領域 a から前記カラーフィルタ 15 R, 15 G, 15 B の色に着色した着色光を出射し、前記画素領域 A 内の前記カラーフィルタ 15 R, 15 G, 15 B に対応しない領域 b から高強度の非着色光を出射して、これらの光により明るい着色画素を表示するとともに、前記画素電極 12 に細長いスリット部 12 a を設けることにより、前記スリット部 12 a に対応する領域から前記画素電極 12 による吸収が無い分だけ強度の高い光を出射するようにして、前記画素領域 A からの出射光の強度をより高くしたものであり、したがって、画面の明るさが充分なカラー画像を表示することができる。

【0135】なお、上記第 3 の実施例では、画素電極 12 の前記スリット部 12 a を蛇行形状に形成しているが、このスリット部 12 a は、例えば複数本互いに平行に形成するなど、任意の形状に形成すればよい。

【0136】図 13 はこの発明の第 4 の実施例を示す液晶表示素子の後面側の一部分の断面図である。

【0137】この実施例は、上記第 3 の実施例と同様に画素電極 12 に細長いスリット部 12 a を設けるとともに、ゲート絶縁膜 8 に、前記画素電極 12 の前記スリット部 12 a に対応するスリット部 8 b を、前記スリット部 12 a の全長にわたって設けたものであり、他の構成は第 3 の実施例と同じである。

【0138】この実施例のように、画素電極 12 に細長いスリット部 12 a を設けるとともに、ゲート絶縁膜 8 に、前記画素電極 12 の前記スリット部 12 a に対応するスリット部 8 b を設ければ、前記スリット部 12 a に対応する領域から、前記画素電極 12 による吸収（画素

電極 12 が膜厚 0.05 μm の ITO 膜である場合は、画素電極 12 の 2 回の透過で約 20% の吸収) と、前記ゲート絶縁膜 8 による吸収 (ゲート絶縁膜 8 が膜厚 0.25 μm の SiN 膜である場合は、ゲート絶縁膜 8 の 2 回の透過で約 10% の吸収) との両方が無い分だけ強度の高い光を出射し、前記画素領域 A からの出射光の強度をより高くすることができる。

【0139】図 14～図 16 はこの発明の第 5 の実施例を示しており、図 14 は液晶表示素子の一部分の正面図、図 15 は図 14 の XV-XV 線に沿う断面図、図 16 は図 14 の XVI-XVI 線に沿う断面図である。

【0140】この液晶表示素子は、画素電極 12 を所定面積の画素領域 A 全体に対応する形状に形成し、赤、緑、青の各色のカラーフィルタ 15R、15G、15B をそれぞれ前記画素電極 12 よりも小さい面積を有する形状に形成するとともに、データ配線 5' を ITO 膜等の透明導電膜で形成したものである。

【0141】なお、この実施例の液晶表示素子は、ゲート絶縁膜 8 に画素電極 12 に対応する開口部を設けていない点、および、データ配線 5' を透明導電膜で形成した点において上述した第 1 の実施例と相違するが、他の構成は第 1 の実施例のものと同一であるため、重複する説明は図に同符号を付して省略する。

【0142】ただし、ITO 膜等の透明導電膜は、Al 系合金等の金属膜に比べて抵抗率が高いため、この実施例では、前記データ配線 5' を第 1 の実施例よりも広い幅に形成して、前記透明導電膜からなるデータ配線 5' の抵抗値を低くしている。

【0143】この第 5 の実施例の液晶表示素子によれば、画素電極 12 を所定面積の画素領域 A 全体に対応する形状に形成し、赤、緑、青の各色のカラーフィルタ 15R、15G、15B をそれぞれ前記画素電極 12 よりも小さい面積を有する形状に形成しているため、前記画素領域 A 内のカラーフィルタ 15R、15G、15B に対応する領域 a から出射する光は、可視光帯域のうちのカラーフィルタ 15R、15G、15B の吸収波長帯域の波長成分の光を前記カラーフィルタ 15R、15G、15B により吸収された強度の弱い着色光であるが、前記画素領域 A 内の前記カラーフィルタ 15R、15G、15B に対応しない領域 b から出射する光が、カラーフィルタ 15R、15G、15B による吸収を受けない高強度の非着色光である。

【0144】そのため、各画素領域 A からの出射光により表示される赤、緑、青の各色の着色画素はそれぞれ、前記カラーフィルタ 15R、15G、15B の色を呈し、しかも、前記高強度の非着色光により明るさを底上げされた、十分な明るさの着色画素である。

【0145】そして、この液晶表示素子は、前記画素領域 A から出射する光のうちの前記画素電極 12 に対応する領域から出射する前記着色光と前記非着色光の強度

を、前記画素電極 12 と対向電極 17 との間に印加される駆動電圧に応じた液晶分子の配向状態の変化により制御し、各画素領域からの出射光で表示される赤、緑、青の着色画素の混色によりフルカラー画像を表示する。

【0146】また、この液晶表示素子によれば、各画素領域 A の間の画素間領域からも、カラーフィルタ 15R、15G、15B による吸収を受けない高輝度の非着色光が出射するため、この画素間領域からの出射光により画面の明るさを底上げし、さらに画面の明るさが充分なカラー画像を表示することができる。

【0147】なお、前記画素間領域のうちのゲート配線 3 およびデータ配線 5' に対応する領域から出射する非着色光の強度は、前記ゲート配線 3 およびデータ配線 5' と対向電極 17 との間に生じる電圧 (ゲート信号およびデータ信号に応じた電圧) の影響により変化するが、その電圧が影響しない領域 (画素間領域のうちのゲート配線 3 およびデータ配線 5' と画素電極 12 との間に対応する領域) からは、常に入射光の輝度に応じた強度の非着色光が出射する。

【0148】しかも、この液晶表示素子では、前記データ配線 5' を透明導電膜で形成しているため、各画素領域 A の間の前記データ配線 5' に対応する領域領域から、より高強度の光を出射し、このデータ配線 5' に対応する領域からの出射光により画面の明るさをさらに底上げすることができる。

【0149】すなわち、上述した第 1～第 4 の実施例のように、データ配線 5 を Al 系合金等の金属膜で形成した場合でも、前記データ配線 5 が液晶表示素子にその前面から入射した光を反射するが、このデータ配線 5 の反射率は、液晶表示素子の背後に配置する反射板 22 の反射率に比べてかなり低い。

【0150】そこで、この実施例では、前記データ配線 5' を透明導電膜で形成し、前記データ配線 5' に対応する領域に入射した光も、液晶表示素子の背後に配置した高反射率の反射板 22 により反射して出射するようにしたのであり、このようにすることにより、前記画素間領域のうちの前記データ配線 5' に対応する領域から、より高強度の光を出射することができる。

【0151】なお、前記データ配線 5' に対応する領域からの光の出射強度は、画像データに応じたデータ信号が供給される前記データ配線 5' と対向電極 17 との間に生じる電圧に応じた液晶分子の配向状態の変化より変動するが、前記データ配線 5' と対向電極 17 との間に生じる電圧は比較的低く、したがって、データ配線 5' に対応する領域の液晶分子は初期配向状態から僅かに立上がり配向する程度であるから、前記データ配線 5' に対応する領域からの出射光は、非着色の薄明るい光 (灰色の光) であり、画面の明るさの底上げに寄与する。

【0152】すなわち、この液晶表示素子は、画素電極 12 を所定面積の画素領域 A 全体に対応する形状に形成

し、赤、緑、青の各色のカラーフィルタ 15R, 15G, 15B をそれぞれ前記画素電極 12 よりも小さい面積を有する形状に形成することにより、前記画素領域 A 内のカラーフィルタ 15R, 15G, 15B に対応する領域 a から前記カラーフィルタ 15R, 15G, 15B の色に着色した着色光を出射し、前記画素領域 A 内の前記カラーフィルタ 15R, 15G, 15B に対応しない領域 b から高強度の非着色光を出射して、これらの光により明るい着色画素を表示するとともに、データ配線 5' を透明導電膜で形成することにより、前記データ配線 5' に対応する領域から、より高強度の光を出射して、その出射光により画面の明るさを底上げしたものであり、したがって、画面の明るさが充分なカラー画像を表示することができる。

【0153】なお、上記実施例では、データ配線 5' だけを透明導電膜で形成したが、補償容量配線 4 も透明導電膜で形成してもよい。ただし、前記補償容量配線 4 を ITO 膜等の透明導電膜で形成する場合は、その表面を陽極酸化処理することができなくなるため、補償容量配線 4 と画素電極 12 との間の絶縁耐圧を、例えばゲート絶縁膜 8 の膜厚を厚くするなど、何等かの手段により確保する必要がある。

【0154】このように補償容量配線 4 を透明導電膜で形成すれば、画素領域 A 内の前記補償容量配線 4 に対応する領域からも、液晶表示素子の背後に配置した高反射率の反射板 22b により反射された、より高強度の光を出射することができる。

【0155】なお、前記補償容量配線 4 は、画素間領域内を通っているが、前記補償容量配線 4 と対向電極 17 はそれぞれ基準電位に接続されるため、この補償容量配線 4 と対向電極 17 との間に電圧が生じることはなく、したがって、前記画素間領域内の前記補償容量配線 4 に対応する領域の液晶分子は常に初期配向状態にあるから、その領域からの出射光は、常に入射光の輝度に応じた強度の非着色光であり、そのため、前記画素間領域内の前記補償容量配線 4 に対応する領域からの出射光は、画面の明るさの底上げに大きく寄与する。

【0156】一方、ゲート配線 3 と対向電極 17 との間には、そのゲート配線 3 の選択期間以外のほとんどの期間において DC 電圧が生じるため、前記ゲート配線 3 に対応する領域の液晶分子は基板 1, 2 面に対してほぼ垂直に立ち上がり配向する。

【0157】そして、この液晶表示素子は、ノーマリーホワイトモードの表示を行なうものであるため、前記ゲート配線 3 を透明導電膜で形成し、このゲート配線 3 に対応する領域に入射した光を液晶表示素子の背後に配置した反射板 22 により反射して出射するようにすると、ゲート配線 3 に対応する領域が、前記液晶分子の立ち上がり配向により、光がほとんど出射しない黒表示状態となり、画面の明るさの底上げに対して逆効果になる。

【0158】したがって、前記ゲート配線 3 は、A1 系合金等の金属膜で形成し、液晶表示素子のデータ配線 5 に対応する領域に入射した光を、前記ゲート配線 3 により反射するのが望ましく、このようにすれば、前記ゲート配線 3 に対応する領域が、前記液晶分子が立ち上がり配向により、液晶表示素子にその前面から入射し、前記ゲート配線 3 により反射された光のほとんどが前側偏光板 20 を透過して液晶表示素子の前方に出射するため、前記ゲート配線 3 に対応する領域からも非着色光を出射して画面の明るさを底上げすることができる。

【0159】図 17～図 19 はこの発明の第 6 の実施例を示しており、図 17 は液晶表示素子の一部分の正面図、図 18 は図 17 の XVIII-XVIII 線に沿う断面図、図 19 は図 17 の IXX-IXX 線に沿う断面図である。

【0160】この液晶表示素子は、上述した第 1～第 5 の実施例において後側基板 2 の内面に設けている補償容量配線 4 を省略し、ゲート配線 4 と画素電極 12 との間に付加容量型の補償容量 C s' を形成したものである。

【0161】すなわち、この実施例では、前記ゲート配線 4 を所定面積の補償容量 C s' を形成できる幅（前記補償容量配線 4 とほぼ同じ幅）に形成し、ゲート絶縁膜 8 の上に形成する画素電極 12 を、その所定領域（この実施例では、TFT 接続側とは反対側の端縁から若干画素電極 12 内側に片寄った領域）を前記ゲート配線 3 に対向させて形成して、この画素電極 12 と前記ゲート配線 3 およびその間のゲート絶縁膜 8 とにより、付加容量型の補償容量 C s' を形成している。

【0162】また、この実施例では、前記画素電極 12 を所定面積の画素領域 A 全体に対応する形状に形成し、赤、緑、青の各色のカラーフィルタ 15R, 15G, 15B をそれぞれ前記画素電極 12 よりも小さい面積を有する形状に形成している。

【0163】なお、この第 6 の実施例の液晶表示素子は、ゲート絶縁膜 8 に画素電極 12 に対応する開口部を設けていない点、および、補償容量配線 4 を省略し、ゲート配線 4 と画素電極 12 との間に付加容量型の補償容量 C s' を形成した点において上述した第 1 の実施例と相違するが、他の構成は第 1 の実施例のものと同一であるため、重複する説明は図に同符号を付して省略する。

【0164】この液晶表示素子によれば、画素電極 12 を所定面積の画素領域 A 全体に対応する形状に形成し、赤、緑、青の各色のカラーフィルタ 15R, 15G, 15B をそれぞれ前記画素電極 12 よりも小さい面積を有する形状に形成しているため、前記画素領域 A 内のカラーフィルタ 15R, 15G, 15B に対応する領域 a から出射する光は、可視光帯域のうちのカラーフィルタ 15R, 15G, 15B の吸収波長帯域の波長成分の光を前記カラーフィルタ 15R, 15G, 15B により吸収された強度の弱い着色光であるが、前記画素領域 A 内のカラーフィルタ 15R, 15G, 15B に対応しない領

域bから出射する光が、前記カラーフィルタ15R、15G、15Bによる吸収を受けない高強度の非着色光である。

【0165】そのため、各画素領域Aからの出射光により表示される各色の着色画素はそれぞれ、前記赤、緑、青のカラーフィルタ15R、15G、15Bの色を呈し、しかも前記高強度の非着色光により明るさを底上げされた、充分な明るさの着色画素である。

【0166】しかも、この液晶表示素子では、前記ゲート絶縁膜8の上に形成する画素電極12を、その所定領域をゲート配線3に対向させて形成し、この画素電極12と前記ゲート配線3との間に付加容量型の補償容量Cs'を形成しているため、前記ゲート配線3とは別に補償容量配線を設ける場合に比べて画素領域Aの開口率が向上し、前記表示画素がさらに明るくなる。

【0167】そして、この液晶表示素子は、前記各画素領域Aから出射する前記着色光と前記非着色光の強度を、前記画素電極12と対向電極17との間に印加される駆動電圧に応じた液晶分子の配向状態の変化により制御し、各画素領域からの出射光で表示される赤、緑、青の着色画素の混色によりフルカラー画像を表示する。

【0168】すなわち、この液晶表示素子は、画素電極12を所定面積の画素領域A全体に対応する形状に形成し、赤、緑、青の各色のカラーフィルタ15R、15G、15Bをそれぞれ前記画素電極12よりも小さい面積を有する形状に形成することにより、前記画素領域A内のカラーフィルタ15R、15G、15Bに対応する領域aから前記カラーフィルタ15R、15G、15Bの色に着色した着色光を出射し、前記画素領域内の前記カラーフィルタ15R、15G、15Bに対応しない領域から高輝度の非着色光を出射して、これらの光により明るい着色画素を表示するとともに、前記画素電極12をその所定領域を前記ゲート配線3に対向させて形成し、この画素電極12と前記ゲート配線3との間に付加容量型の補償容量Cs'を形成することにより、前記ゲート配線3とは別に補償容量配線を設ける場合に比べて画素領域Aの開口率を向上させて前記表示画素をさらに明るくしたものであり、したがって、画面の明るさが充分なカラー画像を表示することができる。

【0169】なお、上述した第1～第6の実施例では、着色膜としてカラーフィルタ15R、15G、15Bを用いているが、前記着色膜はカラーフィルタに限らない。また、上記各実施例の液晶表示素子は、赤、緑、青の着色画素の混色によりフルカラー画像を表示するものであるが、この発明は、マゼンタ、イエロー、シアンの3色の着色膜（例えばカラーフィルタ）を備え、これらマゼンタ、イエロー、シアンの着色画素の混色により多色カラー画像を表示する液晶表示素子にも適用することができる。

【0170】また、上記各実施例の液晶表示素子は、外

光を利用して反射型表示を行なうものであるが、この発明は、バックライトからの光を利用して透過型表示を行なう液晶表示素子にも、また、外光を利用する反射型表示と、バックライトからの光を利用する透過型表示との両方を行なういわゆる2ウェイ表示型の液晶表示素子にも適用することができる。

【0171】

【発明の効果】この発明の液晶表示素子は、画素電極を所定面積の画素領域全体に対応する形状に形成し、前記複数の色の着色膜をそれぞれ前記画素電極よりも小さい面積を有する形状に形成するとともに、薄膜トランジスタのゲート絶縁膜に、複数の画素電極の少なくとも前記補償容量配線との対向部を除く領域にそれぞれ対応する開口部を設けたものであるから、前記表示画素をさらに明るくし、画面の明るさが充分なカラー画像を表示することができる。

【0172】この液晶表示素子において、前記複数の着色膜は、前記ゲート絶縁膜の開口部よりも小さい面積を有する形状に形成するのが望ましく、このようにすることにより、前記画素領域の前記着色膜に対応する領域から出射する着色光の全てを、前記ゲート絶縁膜による吸収が無い分だけ強度を高めた光として出射することができる。

【0173】また、この発明の液晶表示素子は、画素電極を所定面積の画素領域よりも小さい面積を有する形状に形成し、前記複数の色の着色膜をそれぞれ前記画素領域内の前記画素電極に対応する領域よりも小さい面積を有する形状に形成したものであるから、画面の明るさが充分なカラー画像を表示することができる。

【0174】この液晶表示素子において、画素領域が、例えば互いに隣り合うゲート配線と互いに隣り合うデータ配線とにより囲まれた領域のうちの前記ゲート配線およびデータ配線からそれぞれ2～3μmの間隔をとった領域である場合、前記画素電極は、前記画素領域内の前記ゲート配線およびデータ配線からそれぞれ5μm以上の間隔をとった領域に対応する面積に形成するのが好ましく、このような面積に前記画素電極を形成することにより、前記画素領域内の前記画素電極に対応しない領域から充分な光量の非着色光（画素電極と対向電極との間に印加される駆動電圧にかかわらず常に入射光の輝度に応じた強度の非着色光）を出射し、前記画素領域からの出射光で表示される着色画素を充分に明るくすることができる。

【0175】さらに、この発明の液晶表示素子は、画素電極を所定面積の画素領域全体に対応する外形を有し、且つ細長いスリット部を設けた形状に形成し、前記複数の色の着色膜をそれぞれ前記画素電極よりも小さい面積を有する形状に形成したものであるから、画面の明るさが充分なカラー画像を表示することができる。

【0176】この液晶表示素子において、前記画素電極

に設ける前記スリット部は、 $4\mu\text{m}$ 以下の幅に形成するのが望ましく、前記スリット部の幅がこの程度であれば、前記スリット部に対応する領域の液晶分子も、画素電極と対向電極との間に印加される駆動電圧に応じて配向状態を変えるため、前記スリット部に対応する領域を含む画素領域全域からの出射光の強度を前記駆動電圧により制御することができる。

【0177】また、前記スリット部は、前記画素電極の補償容量配線との対向部を除く領域に、そのほぼ全域に分布させて設けるのが望ましく、このように前記スリットを設けることにより、前記画素電極と前記補償容量配線との間に、十分な容量値の補償容量を形成す保することができるとともに、前記画素電極による吸収が無い分だけ強度の高い光を画素領域のほぼ全域に分布させて出射し、前記画素領域のほぼ全域にわたって出射光の強度をより高くすることができる。

【0178】この液晶表示素子においては、ゲート絶縁膜に、前記画素電極の前記スリット部に対応するスリット部を設けるのがより好ましく、このようにすることにより、前記スリット部に対応する領域から、前記画素電極と前記ゲート絶縁膜のいずれによる吸収も受けない、より強度の高い光を出射することができる。

【0179】さらにまた、この発明の液晶表示素子は、画素電極を所定面積の画素領域全体に対応する形状に形成し、前記複数の色の着色膜をそれぞれ前記画素電極よりも小さい面積を有する形状に形成するとともに、前記データ配線を透明導電膜で形成したものであるから、画面の明るさが充分なカラー画像を表示することができる。

【0180】またさらに、この発明の液晶表示素子は、画素電極を所定面積の画素領域全体に対応する形状に形成し、複数の色の着色膜をそれぞれ前記画素電極よりも小さい面積を有する形状に形成するとともに、前記画素電極をその所定領域を前記ゲート配線に対向させて形成し、この画素電極と前記ゲート配線との間に補償容量を形成したものであるから、画面の明るさが充分なカラー画像を表示することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の第1の実施例を示す液晶表示素子の一部分の正面図。

【図2】図1のII-II線に沿う断面図。

【図3】図1のIII-III線に沿う断面図。

* 【図4】SiN膜（ゲート絶縁膜）の波長-透過率特性図。

【図5】この発明の第2の実施例を示す液晶表示素子の一部分の正面図。

【図6】図5のVI-VI線に沿う断面図。

【図7】図5のVII-VII線に沿う断面図。

【図8】ITO膜（画素電極）の波長-透過率特性図。

【図9】この発明の第3の実施例を示す液晶表示素子の一部分の正面図。

【図10】図9のX-X線に沿う断面図。

【図11】図9のXI-XI線に沿う断面図。

【図12】図11の一部分の拡大図。

【図13】この発明の第4の実施例を示す液晶表示素子の後面側の一部分の断面図。

【図14】この発明の第5の実施例を示す液晶表示素子の一部分の正面図。

【図15】図14のXV-XV線に沿う断面図。

【図16】図14のXVI-XVI線に沿う断面図。

【図17】この発明の第6実施例を示す液晶表示素子の一部分の正面図。

【図18】図17のXVIII-XVIII線に沿う断面図。

【図19】図17のIXX-IXX線に沿う断面図。

【符号の説明】

1, 2…基板

3…ゲート配線

4…補償容量配線

Cs, Cs'…補償容量

5, 5'…データ配線

6…TFT（薄膜トランジスタ）

7…ゲート電極

8…ゲート絶縁膜

8a…開口部

8b…スリット部

9…i型半導体膜

10…ソース電極

11…ドレイン電極

12…画素電極

12a…スリット部

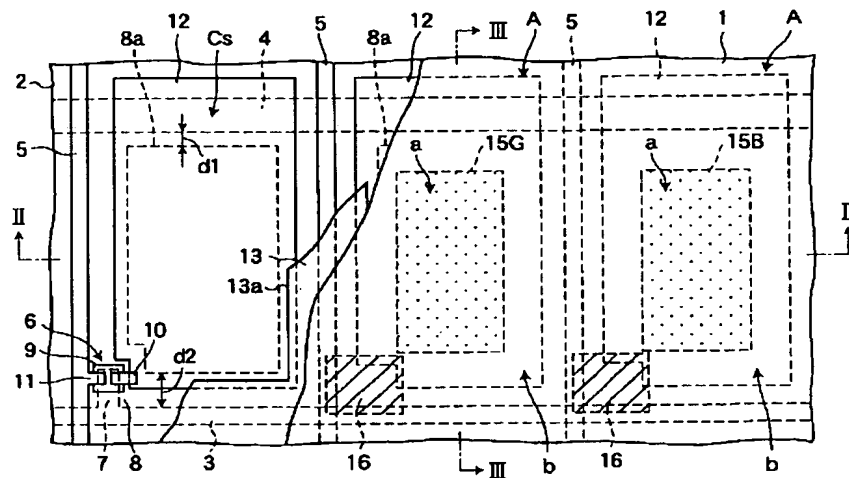
15R, 15G, 15B…カラーフィルタ

17…対向電極

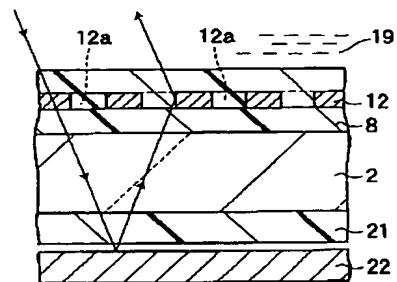
A, A'…画素領域

*

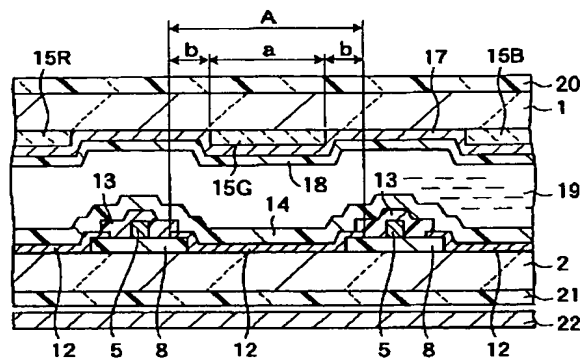
【図 1】



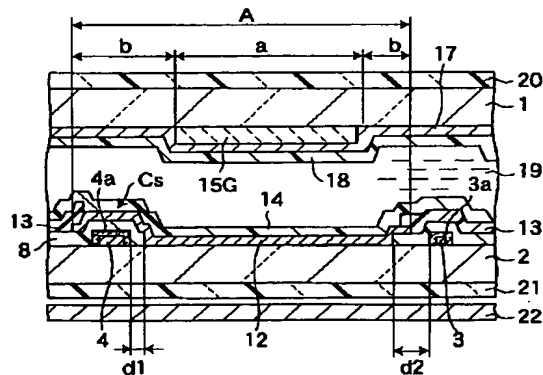
【図 1 2】



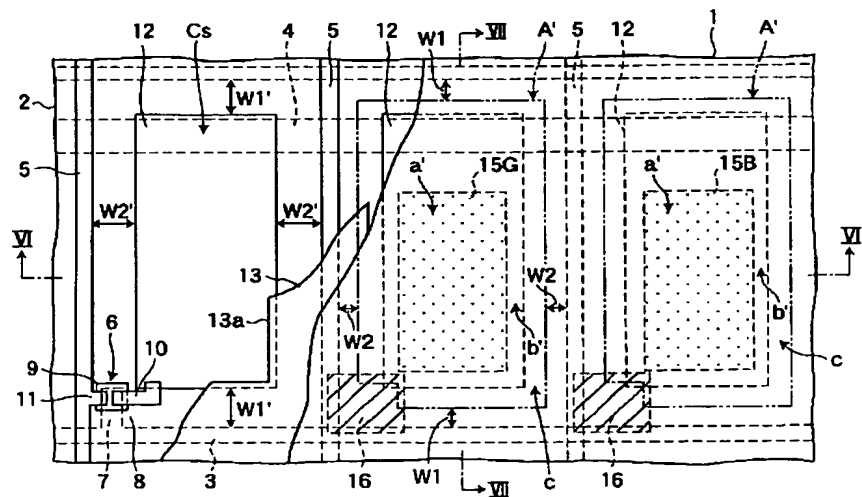
【図 2】



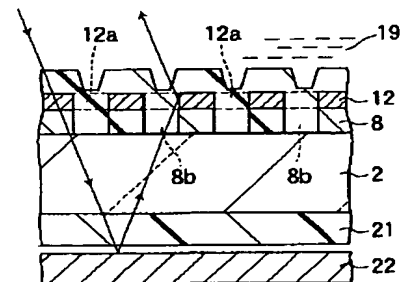
【図 3】



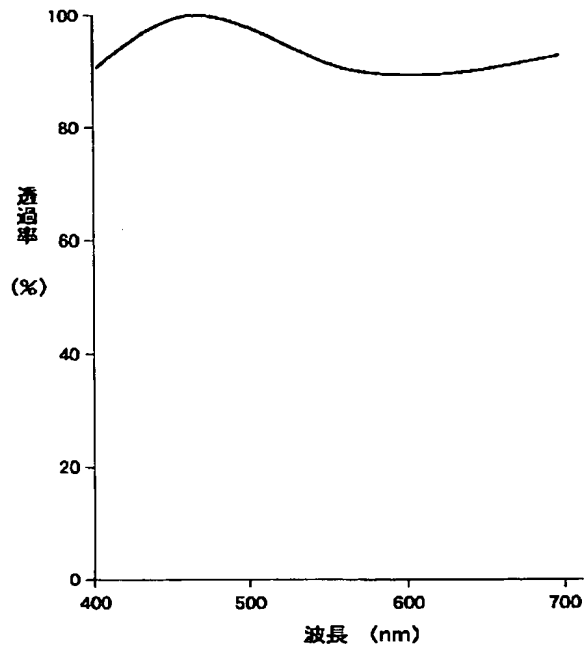
【図 5】



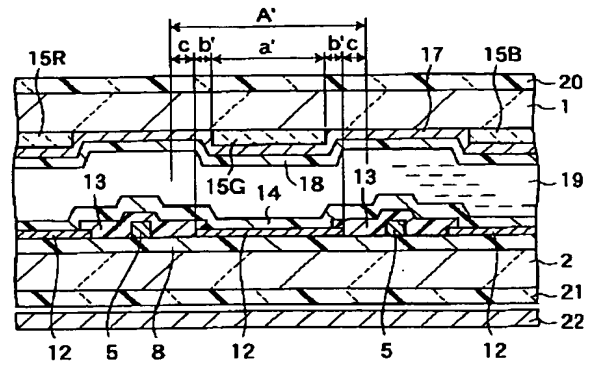
【図 1 3】



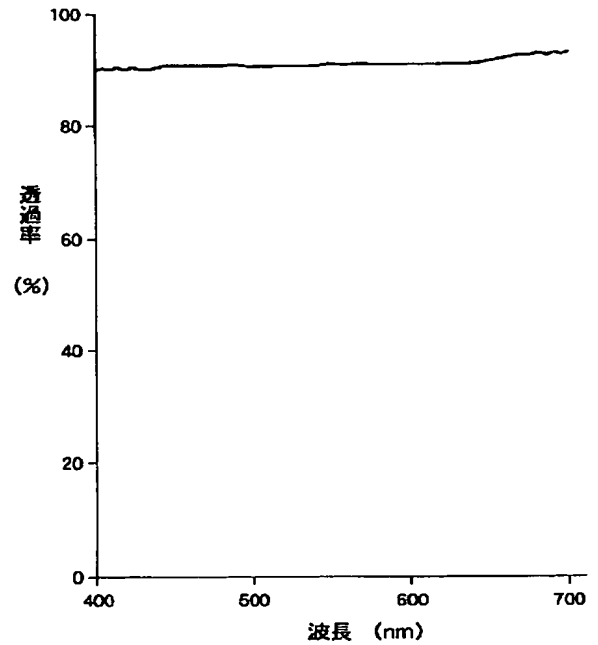
【図 4】



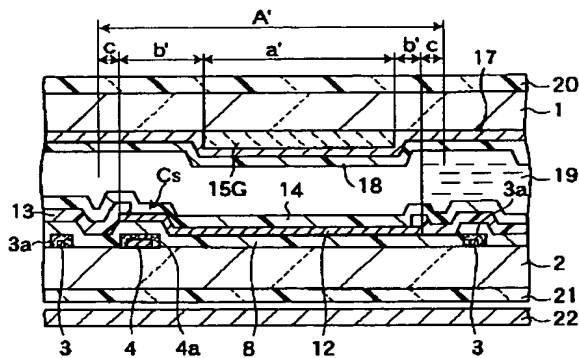
【図 6】



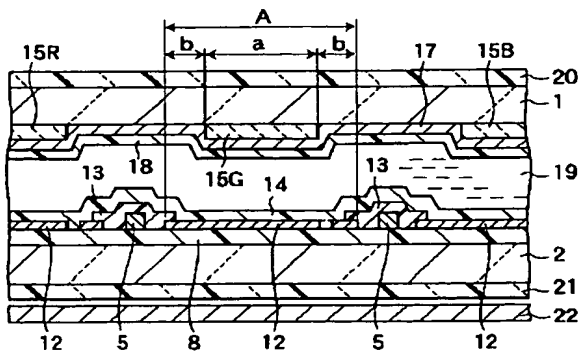
【図 8】



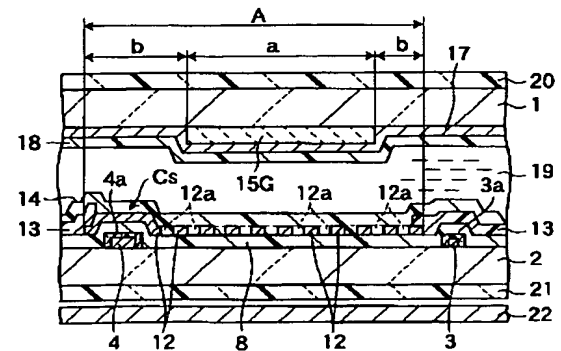
【図 7】



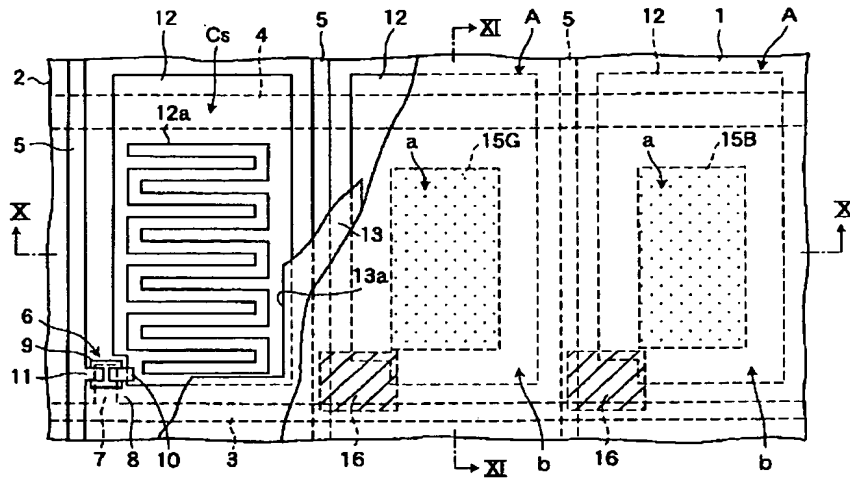
【図 10】



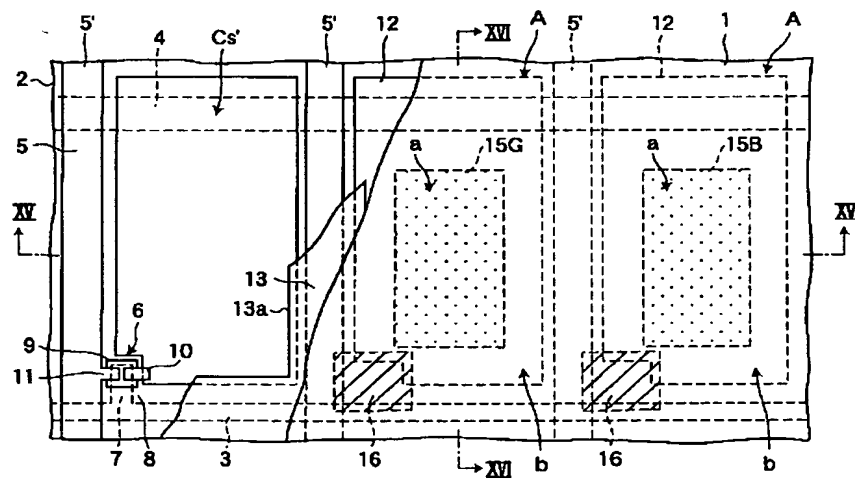
【図 11】



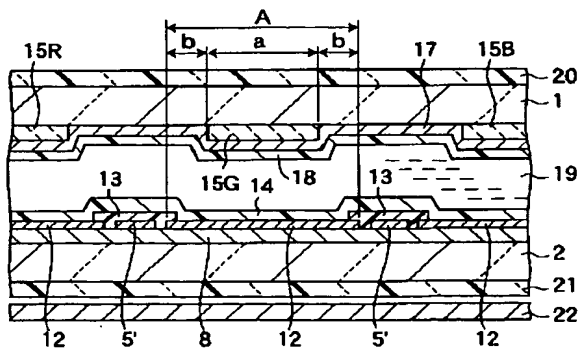
【図 9】



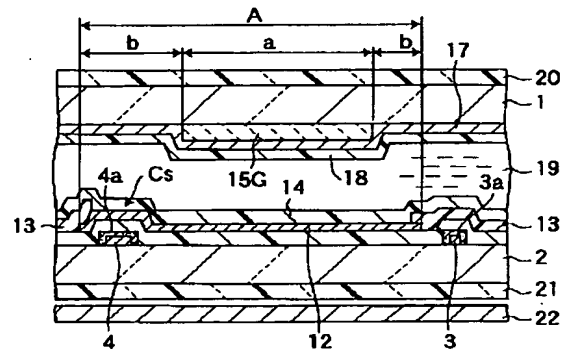
【図 14】



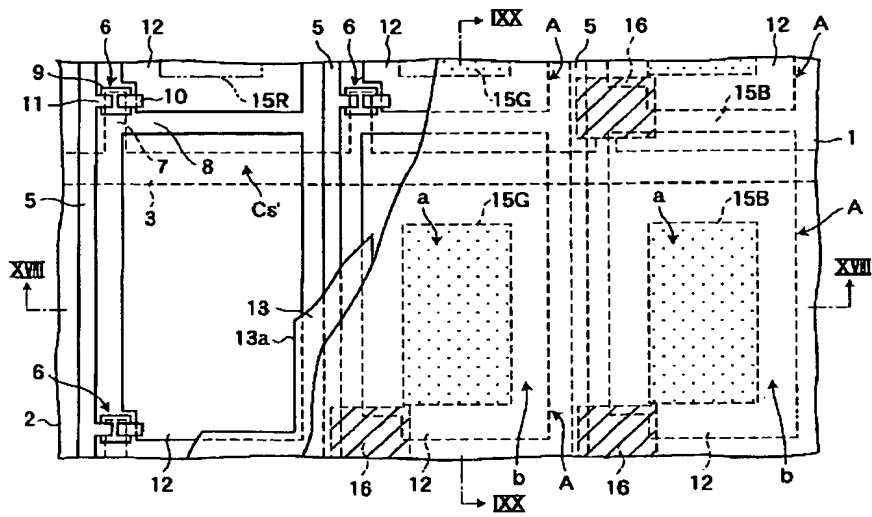
【図 15】



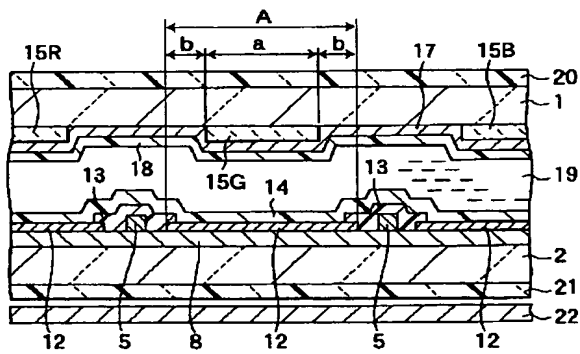
【図 16】



【図 17】



【図 18】



【図 19】

